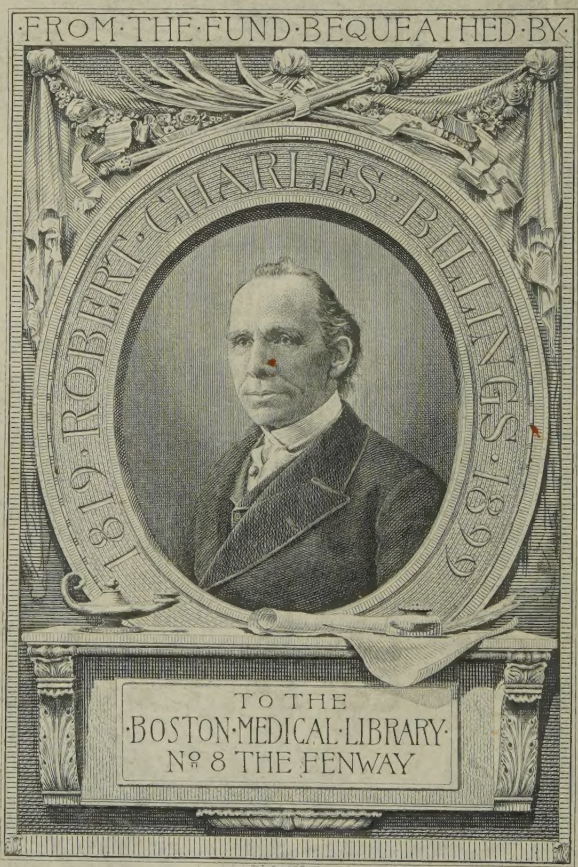


E.H.B.

22. A. 508

12 150



254-1903

HANDBUCH DER GESAMTEN THERAPIE.

ERSTE ABTEILUNG:
BEHANDLUNG DER INFektionsKRANKHEITEN.

ZWEITE ABTEILUNG:
BEHANDLUNG DER VERGIFTUNGEN.

HANDBUCH DER GESAMTEN THERAPIE IN SIEBEN BÄNDEN.

BEARBEITET VON

Prof. Dr. O. v. ANGERER, München; Prof. Dr. V. BABES, Bukarest; Prof. Dr. E. v. BÄLZ, Stuttgart; Prof. Dr. CH. BÄUMLER, Freiburg i. Br.; Privatdozent Dr. H. v. BAeyer, München; Prof. Dr. PH. BIEDERT, Straßburg i. E.; Prof. Dr. O. BINSWANGER, Jena; Prof. Dr. C. BINZ, Bonn; Prof. Dr. O. DE LA CAMP, Freiburg i. Br.; Prof. Dr. L. CASPER, Berlin; Prof. Dr. K. DAHLGREN, Upsala; Prof. Dr. A. DENKER, Erlangen; Prof. Dr. A. DÖDERLEIN, München; Prof. Dr. L. EDINGER, Frankfurt a. M.; Geh. Sanitätsrat Dr. A. ERLENMEYER, Bendorf; Prof. Dr. O. EVERSBUCH, München; Prof. Dr. K. FRANZ, Jena; Prof. Dr. F. GANGHOFNER, Prag; Prof. Dr. C. GARRE, Bonn; Prof. Dr. A. GÄRTNER, Jena; Prof. Dr. D. GERHARDT, Basel; Prof. Dr. E. GRASER, Erlangen; Prof. Dr. J. GROBER, Essen; Prof. Dr. F. GUMPRECHT, Weimar; Prof. Dr. H. GUTZMANN, Berlin; Privatdozent Dr. L. HAUCK, Erlangen; Privatdozent Dr. H. HEINEKE, Leipzig; Prof. Dr. R. HEINZ, Erlangen; Prof. Dr. S. E. HENSCHEN, Stockholm; Prof. Dr. O. HEUBNER, Berlin; Prof. Dr. C. HIRSCH, Göttingen; Hofrat Dr. R. v. HOESSLIN, Neu-Wittelsbach bei München; Privatdozent Dr. H. JACOBSTHAL, Jena; Prof. Dr. F. JAMIN, Erlangen; Prof. Dr. A. JESIONEK, Gießen; Prof. Dr. PH. JUNG, Erlangen; Prof. Dr. S. KARTULIS, Alexandrien; Prof. Dr. H. KIONKA, Jena; Prof. Dr. C. KOPP, München; Prof. Dr. Fedor KRAUSE, Berlin; Prof. Dr. PAUL KRAUSE, Bonn; Privatdozent Dr. E. KREUTER, Erlangen; Prof. Dr. B. KRÖNIG, Freiburg i. Br.; Prof. Dr. M. v. KRYGER, Erlangen; Prof. Dr. G. LEDDERHOSE, Straßburg i. E.; Prof. Dr. H. LENHARTZ, Hamburg; Prof. Dr. W. v. LEUBE, Würzburg; Prof. Dr. E. LEVY, Straßburg i. E.; Oberarzt Dr. H. P. LIE, Bergen; Prof. Dr. F. LOMMEL, Jena; Prof. Dr. H. LÜTHJE, Kiel; Prof. Dr. O. MADELUNG, Straßburg i. E.; Prof. Dr. M. MATTHES, Köln; Hofrat Dr. WILHELM MAYER, Fürth; Prof. Dr. K. MENGE, Heidelberg; Obermed.-Rat Dr. G. v. MERKEL, Nürnberg; Prof. Dr. C. MOELI, Lichtenberg bei Berlin; Prof. Dr. B. NOCHT, Hamburg; Prof. Dr. E. PAYR, Greifswald; Prof. Dr. F. PENZOLDT, Erlangen; Prof. Dr. G. PERTHES, Leipzig; Prof. Dr. P. POPPERT, Gießen; Prof. Dr. B. RIEDEL, Jena; Prof. Dr. G. RIEHL, Wien; Privatdozent Dr. W. RÖPKE, Jena; Prof. Dr. TH. RUMPF, Bonn; Prof. Dr. O. SEIFERT, Würzburg; Prof. Dr. G. SPECHT, Erlangen; Privatdozent Dr. B. SPIETHOFF, Jena; Prof. Dr. R. STINTZING, Jena; Prof. Dr. A. v. STRÜMPELL, Wien; Prof. Dr. FR. TUCZEK, Marburg; Prof. Dr. F. VOIT, Gießen; Privatdozent Dr. PAUL WAGNER, Leipzig; Prof. Dr. M. WILMS, Basel; Prof. Dr. TH. ZIEHEN, Berlin,

HERAUSGEGEBEN VON

DR. F. PENZOLDT, UND DR. R. STINTZING,
PROFESSOR IN ERLANGEN. PROFESSOR IN JENA.

VIERTE UMGEARBEITETE AUFLAGE.

I. BAND: INFEKTIONSKRANKHEITEN UND VERGIFTUNGEN.

== MIT 22 ABBILDUNGEN UND 1 KURVE IM TEXT. ==



VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA

1909.

HANDBUCH DER THERAPIE DER INFEKTIONSKRANKHEITEN UND VERGIFTUNGEN.

BEARBEITET VON

Prof. Dr. V. BABES, Bukarest; Prof. Dr. C. BINZ, Bonn; Geh. Sanitätsrat Dr. A. ERLENMEYER, Bendorf a. Rh.; Prof. Dr. F. GANGHOFNER, Prag; Prof. Dr. C. GARRÈ, Bonn; Prof. Dr. A. GÄRTNER, Jena; Prof. Dr. F. GUMPRECHT, Weimar; Prof. Dr. R. HEINZ, Erlangen; Prof. Dr. S. KARTULIS, Alexandrien; Prof. Dr. H. KIONKA, Jena; Dr. H. P. LIE, Bergen; Prof. Dr. E. LEVY, Straßburg i. E.; Prof. Dr. M. MATTHES, Köln; Hofrat Dr. WILHELM MAYER, Fürth i. B.; Obermedizinalrat Dr. G. VON MERKEL, Nürnberg; Prof. Dr. C. MOELI, Berlin; Prof. Dr. B. NOCHT, Hamburg; Prof. Dr. TH. RUMPF, Bonn; Prof. Dr. FR. TUCZEK, Marburg; Prof. Dr. F. VOIT, Gießen,

HERAUSGEGEBEN VON

DR. F. PENZOLDT, UND DR. R. STINTZING,
PROFESSOR IN ERLANGEN. PROFESSOR IN JENA.

**VIERTE AUFLAGE DES HANDBUCHS DER THERAPIE
INNERER KRANKHEITEN.**

**ERSTER BAND
DES HANDBUCHS DER GESAMTEN THERAPIE.**

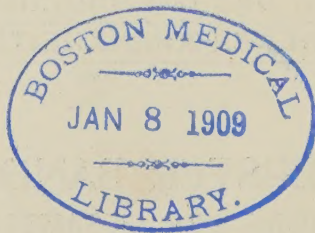
===== MIT 22 ABBILDUNGEN UND 1 KURVE IM TEXT. =====



VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA
1909.

8559 Bi

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.



*Cards have been written under
names of contributors.*

Vorwort zur vierten Auflage.

Die freundliche Aufnahme, die unser Handbuch im In- und Auslande mit seinen drei Auflagen gefunden hat, veranlaßte die Verlagsbuchhandlung uns zur Herausgabe einer vierten Auflage aufzufordern. Mit freudiger Genugtuung sind wir dieser Aufforderung gefolgt. Um das Werk in noch vollkommenerer Weise als bisher den Bedürfnissen des praktischen Arztes anzupassen, haben wir das bisherige „Handbuch der Therapie innerer Krankheiten“ zu einem

„Handbuch der gesamten Therapie“

erweitert. Die neue Auflage wird demgemäß sich nicht mehr auf die Behandlung der inneren Krankheiten und ihrer Grenzgebiete beschränken, sondern die Behandlung sämtlicher, also auch der rein chirurgischen, gynäkologischen, Augen-, Ohren-Krankheiten usw. umfassen.

Wir schätzen uns glücklich, daß es uns gelungen ist, zu dem alten bewährten Stamm eine Anzahl hervorragender neuer Mitarbeiter für die Vervollständigung unseres Werkes hinzuzugewinnen.

Trotz des erweiterten Programms waren wir bestrebt an dem bisherigen Gesamtumfang des Handbuches (7 Bänden) festzuhalten. Um den erforderlichen Raum für die neu herangezogenen Gebiete zu gewinnen, mußten wir eine räumliche Einschränkung des in den früheren Auflagen bereits verarbeiteten Stoffes veranlassen. Wir haben die Überzeugung, daß es unsern Mitarbeitern gelungen ist, auch in dem etwas engeren Rahmen eine für den praktischen Zweck ausreichende gründliche Darstellung aller gebräuchlichen Behandlungsweisen nebst den ätiologischen und diagnostischen Grundlagen zu geben und auch den neuesten Errungenschaften der Therapie hinreichend Rechnung zu tragen.

Die Bearbeitung ausführlicher Sachregister am Schlusse jedes Bandes hat dankenswerter Weise Herr Dr. REICHMANN, Assistenzarzt der medizinischen Klinik in Jena, übernommen.

Unsern alten und neuen Mitarbeitern sprechen wir für das verständnisvolle Eingehen auf unsere Absichten und für ihre tatkräftige Mitwirkung zur Erreichung des angestrebten hohen Zieles unsern herzlichen Dank aus. Möchte auch diesmal der gemeinsamen Arbeit, die den früheren Auflagen zuteil gewordene Anerkennung nicht versagt bleiben!

Erlangen und Jena, im April 1909.

Die Herausgeber.



Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	V

Abteilung I.

Behandlung der Infektionskrankheiten.

Allgemeiner Teil.

I. Allgemeine Prophylaxe. Die Verhütung der Übertragung und Verbreitung ansteckender Krankheiten. Von Dr. A. GÄRTNER, Professor an der Universität Jena. (Mit 3 Abbildungen)	3
II. Schutzimpfung und andere individuelle Schutzmaßregeln. Von Dr. E. LEVY, Professor an der Universität Straßburg i. E.	75
III. Allgemeine Behandlung der Infektionskrankheiten. Von Dr. M. MATTHES, Professor an der Akademie für praktische Medizin in Köln.	117

Spezieller Teil.

I. Behandlung der akuten Infektionskrankheiten mit vorwiegender Beteiligung der Haut	131
Behandlung der Masern, Wasser(-Wind)pocken, Röteln, des Scharlachs, der Gesichts- oder Kopfrosee und Pocken. Von Dr. F. VOIT, Professor an der Universität Gießen	131
II. Behandlung der akuten Infektionskrankheiten mit vorwiegender Beteiligung der oberen Luft- und Speisewege	170
Behandlung der Diphtherie, des Keuchhustens und des Mumps. Von Dr. F. GANGHOFNER, Professor an der Universität Prag. (Mit 5 Abbildungen)	170
III. Behandlung der akuten Infektionskrankheiten mit vorwiegender Beteiligung des Darms	201
1. 2. Behandlung der asiatischen Cholera und des einheimischen Brechdurchfalls. Von Dr. TH. RUMPF, Professor an der Universität Bonn	201
3. Behandlung der Dysenterie. Von Dr. S. KARTULIS, Professor in Alexandrien	228
IV. Beteiligung der akuten Infektionskrankheiten mit vorwiegender Beteiligung des Nervensystems und des Bewegungsapparates. S. Band IV, Abt. VIII und Band V, Abt. X	239
V. Behandlung der akuten Infektionskrankheiten mit vorwiegender Allgemeininfektion	240
1.—7. Behandlung des Typhus abdominalis, Paratyphus, Typhus exanthematicus, der Influenza, Septikopyämie, Weil'schen Krankheit, und der Miliartuberkulose. Von Dr. M. MATTHES, Professor an der Akademie für praktische Medizin in Köln	240
VI. Behandlung der vorwiegend fremdländischen Infektionskrankheiten	271
Behandlung der Malaria, des Schwarzwasserfiebers, Gelbfiebers, Rückfallfiebers, Kala-Azar, der Pest, des Denguefiebers und der Schlafkrankheit. Von Prof. Dr. B. NOCHT, Leiter des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg. (Mit 1 Kurve)	271

VII. Behandlung der Infektionskrankheiten mit vorwiegend chronischem Verlauf	309-
Syphilis siehe Abteilung XI in Band V, Tuberkulose siehe bei den einzelnen Organerkrankungen, Lupus siehe Abteilung XII in Band V und bei den Organerkrankungen.	
Behandlung der Lepra. Von Dr. H. P. LIE, Dirig. Arzt des Leprosospitals in Bergen, Norwegen	309
VIII. Behandlung der tierischen Infektionskrankheiten	318
1.—4. Behandlung von Milzbrand, Rotz, Aphthenseuche und Aktinomykose. Von Dr. C. GARRE, Professor an der Universität Bonn	318
5. Behandlung der Wutkrankheit des Menschen (<i>Lyssa humana</i>). Von Dr. V. BABES, Professor an der Universität Bukarest. (Mit 2 Abbildungen)	330
6. Behandlung der Trichinenkrankheit. Von Dr. G. VON MERKEL, Obermedizinalrat in Nürnberg	352

Abteilung II.

Behandlung der Vergiftungen.

Allgemeiner Teil.

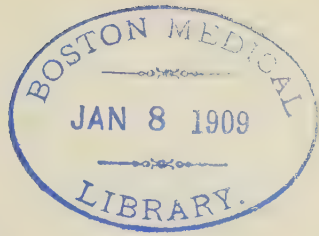
Allgemeine Behandlung der Vergiftungen. Von Dr. C. BINZ, Professor an der Universität Bonn. (Mit 12 Abbildungen)	365-
--	------

Spezieller Teil.

I. Behandlung der Vergiftungen mit Metalloiden. Von Dr. H. KIONKA, Professor an der Universität Jena	398-
II. Behandlung der Vergiftungen mit Metallen. Von Dr. WILHELM MAYER, Hofrat in Fürth i. B.	425-
III. Behandlung der Vergiftungen durch künstliche Kohlenstoffverbindungen	444
A. 1.—12. Behandlung der Vergiftungen durch Verbindungen der Fettreihe (exkl. der durch Weingeist). Von Dr. F. GUMPRECHT, Professor und Medizinalrat in Weimar	444
13. Behandlung der Vergiftungen mit Weingeist. Von Dr. C. MOELI, Professor an der Universität Berlin	459-
B. Behandlung der Vergiftungen durch aromatische Verbindungen. Von Dr. R. HEINZ, Professor an der Universität Erlangen	484-
IV. Behandlung der Vergiftungen durch Pflanzenstoffe	499-
Behandlung der Vergiftungen durch Pflanzenstoffe (mit Ausschluß des chronischen Morphinismus und Cocainismus, des Ergotismus, der Pellagra und des Lathyrismus). Von Dr. R. HEINZ, Professor an der Universität Erlangen	499-
Behandlung des Morphinismus und Cocainismus. Von Dr. A. ERLENMEYER, Geheimer Sanitätsrat in Bendorf a. Rh.	524-
Behandlung des Ergotismus, der Pellagra und des Lathyrismus. Von Dr. F. TUCZEK, Professor an der Universität Marburg	542-
V. Behandlung der Vergiftungen durch Tier- und Fäulnisgifte. Von Dr. R. HEINZ, Professor an der Universität Erlangen	557-
Register	566

Abteilung I.

Behandlung
der Infektionskrankheiten.



Allgemeiner Teil.

I. Allgemeine Prophylaxe.

Die Verhütung der Übertragung und Verbreitung ansteckender Krankheiten.

Von

Dr. A. Gärtner,

Professor an der Universität in Jena.

Mit 3 Abbildungen.

Einleitung.

Die ansteckenden Krankheiten bilden eine Gruppe der parasitären Krankheiten, wobei allerdings die Voraussetzung besteht, daß für eine Anzahl derselben, z. B. die exanthematischen, die Erreger noch gefunden werden. Nicht jede parasitäre Krankheit ist ansteckend; der Tetanus z. B. beruht auf Bakterien, aber eine Übertragung von Kranken auf Gesunde findet nicht statt.

Die pathogenen Mikroben wirken hauptsächlich durch die von ihnen ausgeschiedenen Gifte; diese sind je nach der Art der Mikroorganismen verschieden, spezifisch, und bei einigen von ganz ungeheurer Stärke. Nimmt man an, daß Mensch und Maus die gleiche Widerstandsfähigkeit gegen das Tetanusgift haben, so genügt schon 0,23 mg des Giftes zur Tötung eines Menschen von 70 kg Gewicht (BRIEGER und COHN), während vom Atropin erst 130 mg, vom Strychnin 30–100 mg töten. Bei einer so geringen tödlichen Dosis, noch nicht $\frac{1}{4}$ mg, kann eine direkte Intoxikation, d. h. die Aufnahme der zur Tötung genügenden Menge fertigen Giftes, vorkommen, während bei den meisten ansteckenden Krankheiten die wenigen in den Körper eingedrungenen Mikroben die erforderliche Giftmenge nicht besitzen, sondern sie im Körper durch ihre Vermehrung erzeugen: Infektion.

Die Erreger der übertragbaren parasitären Krankheiten sind zunächst an die erkrankten Individuen und ihre Ausscheidungen gebunden. Einige Krankheitskeime gehen, wenn sie ihren Wirt verlassen haben, wahrscheinlich ohne sich zu vermehren, sehr bald zugrunde, z. B. die Erreger der Syphilis; sie sind obligate Parasiten; andere sind widerstandsfähiger, z. B. die Erreger der Pocken. Die meisten jedoch sind fakultative Parasiten, die im lebenden Organismus und auf totem Nährmaterial zu gedeihen vermögen. Einige Erreger, z. B. die der Malaria, machen einen Wirtswechsel durch.

Bei den obligaten und den fakultativen Bakterien ist die direkte Übertragung vom Kranken oder dessen Ausscheidungen ohne Vermittlung weiterer

Zwischenglieder möglich; bei den fakultativen Parasiten kommt auch die indirekte Übertragung mittels eingeschalteter Zwischenglieder, auf oder in welchen ein weiteres Wachstum der Krankheitserreger statthat, in Betracht. Nicht immer läßt sich ein scharfer Unterschied zwischen direkter und indirekter Übertragung machen.

Die Einteilung der Krankheiten in kontagiöse und miasmatische hat gar keinen Zweck, denn ein durchschlagender Unterschied besteht nicht.

I. Die Ansteckung des Individuums.

Für die Ansteckung sind von Belang: **1. die Krankheitserreger selbst.** Sie müssen genügend lebenskräftig (infektiös, virulent) sein, um den Schädigungen der Zellen und Säfte oder der Verdauungssekrete gewachsen zu sein; andererseits müssen sie so viel Gift mitbringen oder bilden, als notwendig ist, die Krankheit hervorzurufen.

Weiterhin muß eine genügende Zahl der pathogenen Bakterien eindringen. Der vereinzelte Keim vermag den Schutzstoffen des Körpers nicht zu widerstehen, während von mehreren wenigstens der eine oder andere den Haptinen entgeht und der Ausgangspunkt für den primären Herd wird, von wo die allgemeine Infektion (Metastasenbildung, Septikämie oder Intoxikation) ausgeht.

2. Die Empfänglichkeit des Individuums, auf welches der Krankheitskeim trifft. Man unterscheidet bei jeder ansteckenden Krankheit eine Empfänglichkeit der Rasse und eine angeborene und erworbene Empfänglichkeit des Einzelwesens.

Die verschiedene Inklinaton wird stärker in die Erscheinung treten, wenn die infizierenden Mikroben nicht voll lebenskräftig oder nicht voll giftig sind; die stark disponierten Individuen werden dann in größerer Zahl und schwerer, die weniger disponierten gar nicht oder leichter erkranken. Sind jedoch die Infektionserreger sehr virulent, so wird die Verschiedenheit in der Empfänglichkeit weniger bemerkbar sein. Während man früher alles auf die Disposition schob, dann alles den Krankheitserregern vindizierte, haben die läuternden Erfahrungen des letzten Jahrzehntes der Zelle wieder ihr Recht zuerkannt; sie ist neben dem Erreger der gleichberechtigte Faktor bei der Infektion, so daß zwar keine Infektion statthaben kann ohne den Krankheitskeim, aber auch keine ohne die Empfänglichkeit des Organismus.

3. Zur Ansteckung ist nicht nur ein virulenter Mikrobe und ein empfängliches Individuum erforderlich, es muß auch die geeignete Eingangspforte getroffen werden und diese muß offen sein.

Eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Krankheitserregern kann auf verschiedenen Wegen in den Körper eindringen, so die Tuberkelbazillen, die Milzbrandbazillen usw. Andere Mikroben haben nur eine Eingangspforte; injiziert man virulente Cholera- oder Typhusbazillen unter die Haut, so entsteht eine lokale Entzündung, bringt man sie in den Darm, die schwere Erkrankung. Umgekehrt können die Traubenkokken der Eiterung ungestraft genossen werden, während sie in offene Wunden gebracht, Eiterung erzeugen.

Die Eingangspforte soll offen sein. Gelangt der Cholera- oder Typhusbazillus in einen gesunden Magen, in dem die Verdauungssäfte in gehöriger Weise ausgeschieden werden, so ist die Pforte verschlossen, der Bazillus wird verdaut. Ist jedoch der Magen mit Speisen erfüllt, so kann der Bazillus, eingehüllt in den Speisebrei, ungeschädigt in den Darm gelangen und dort die Krankheit hervorrufen. Der in eine kleine Wunde der straffen Haut gebrachte Tuberkelbazillus gedeiht dort nicht, der in das lockere Lungengewebe übertragene aber wuchert und tötet.

II. Die Entstehung der Epidemien.

1. Für die Entstehung von Seuchen sind zunächst erforderlich eine größere Zahl leicht empfänglicher Individuen. Wie die Massenanhäufungen die Epidemien begünstigen, zeigen deutlichst die großen Feste an den heiligen Stätten Indiens und Arabiens. Wenige eingeschleppte Cholerafälle genügen, um unter den durch die Strapazen der Reise geschwächten Pilgern die Seuche in mörderischer Weise auftreten zu lassen und heimkehrend nehmen die Wanderer den Feuerbrand der Krankheit mit in die bis dahin noch seuchenfreie Heimat.

In den dicht bewohnten Städten und den überfüllten Arbeitervierteln sterben die exanthematischen Krankheiten nicht aus. Dort sind die Epidemien zu Endemien geworden. Je enger, je inniger der Verkehr ist, um so leichter wird der einmal eingeschleppte Keim verbreitet. Das findet auch seinen Ausdruck in den Winter- und in den Schulepidemien.

Die Statistik gibt nicht immer auf eine vorgelegte Frage eine klare Antwort, und wenn die großen Zahlen zeigen, daß, je dichter die Bevölkerung, um so größer die Sterblichkeit ist, so darf man nicht vergessen, daß die Dichtigkeit des Wohnens selbst nur ein Symptom eines anderen Faktors, der Armut, ist. Die sozialen Mißstände, welche in der Armut ihren hauptsächlichsten Ausdruck finden, beeinflussen die Epidemien wesentlich.

Leider ist unter der armen Bevölkerung auch Unreinlichkeit und Indolenz nicht selten. Die Leute nehmen auch vielfach das Ergriffenwerden von übertragbaren Krankheiten als eine Fügung des Himmels hin. Man findet in diesen Kreisen bei En- und Epidemien eine Freiheit des Verkehrs, auch hinsichtlich der für die exanthematischen Krankheiten so hoch disponierten Kinder, daß man sich fragt, warum die Krankheiten nicht eine noch größere Verbreitung annehmen. Mit der Reinlichkeit sieht es dort ebenfalls oft schlecht aus und Unreinlichkeit ist eine sehr häufige Veranlassung zur Infektion. Jeder Mensch kann bei Gelegenheit pathogene Keime auffangen und an sich, seinen Kleidern oder Geräten verschleppen. Der Reinliche wird die Keime bald wieder los, der Unreinliche aber behält sie in seiner Nähe und infiziert sich und andere damit.

In den letzten Jahren haben sich unsere Erkenntnisse über die Verbreitung der Krankheitserreger wesentlich vertieft; wir haben vor allem gelernt, daß der Mensch selbst, weniger als Schwerkranker, mehr als Leichtkranker und anscheinend Gesunder, als „Bazillenträger“, sich an der Verbreitung der epidemischen Krankheiten beteiligt. Wir wissen, nachdem R. KOCH bei der Cholera zuerst nachgewiesen hat, daß nur etwa 50% der Infizierten erkranken, daß bei dem Typhus, der Influenza, Diphtherie ganz ähnliche Verhältnisse bestehen, daß bei der Cerebrospinalmeningitis die Zahl der Kokkenträger sogar wesentlich höher ist, als die der Erkrankten. Wir haben aus FLÜGGES Untersuchungen gelernt, daß die Übertragung der Keime durch die Luft in Gestalt der Tröpfcheninfektion einen regelmäßigen Infektionsmodus darstellt für eine Reihe der bösartigsten Krankheiten, in erster Linie der Tuberkulose. Viel mehr, wie das früher geschehen ist, müssen wir den Menschen selbst als den Krankheitsüberträger würdigen; die „Kontaktinfektionen“ sind als die häufigsten zu betrachten.

2. Wie die gehäufte Personenzahl die Epidemien begünstigt, so tut das ferner die **gehäufte Zahl infektionstüchtiger Keime**. Über die Menge der bei den exanthematischen Krankheiten ausgeschiedenen Erreger wissen wir nichts. Für die fakultativen Parasiten kommen als fördernde Momente in Betracht: günstiges Nährsubstrat, entsprechende Feuchtigkeit und Wärme, sowie nicht zu große Helligkeit.

Je näher die Wärme an 37° heranreicht, genügende Feuchtigkeit und auskömmliches Nährmaterial vorausgesetzt, um so besser gedeihen die fakultativen Parasiten; je niedriger die Temperatur ist, um so geringer ist die Proliferation. Dahingegen übt die niedrige Temperatur auf die vorhandenen Bakterien eine konservierende Wirkung aus; dem Frost widerstehen die Bakterien gut. Einige Arten sterben, wenn sie trocken sind, rasch ab, z. B. Cholerabazillen; andere bleiben längere Zeit lebendig, z. B. Typhusbazillen.

Das Licht übt auf viele Bakterien einen schädigenden, tötenden Einfluß aus, Tuberkelbazillen z. B. werden in wenig Tagen durch diffuses Tageslicht zum Absterben gebracht.

3. Die große Zahl der empfänglichen Wesen und der Krankheitserreger müssen zur Entstehung einer Epidemie in Wechselwirkung treten, d. h. **günstige äußere Bedingungen** müssen das Übergehen der Keime auf die Individuen ermöglichen.

Für viele fakultative Parasiten sind unsere **Nahrungsmittel**, gekochtes Fleisch, Gemüse, Brot usw. vorzügliche Nährböden; diese Eigentümlichkeit ist um so bedeutungsvoller, als die Bakterien damit auf direktestem Wege dem Menschen zugeführt werden können.

Viele Krankheitserreger haften auch an **Gebrauchsgegenständen, Kleidern, Spielsachen u. dergl.** „an der Lokalität“, und nicht selten erklären sich so die Hausepidemien; Scharlach und Diphtherie z. B. können durch Spielsachen, Bilderbücher u. dergl. auf Geschwister und in befreundete Familien übertragen werden.

Früher hat man den **Erdboden** in erster Linie für die Verbreitung von Infektionskrankheiten verantwortlich gemacht. Die genauere Beobachtung und das Experiment haben ergeben, daß die tieferen Bodenschichten von etwa 1—1½ m ab für die Entwicklung pathogener Bakterien ungeeignet sind. Außerdem können die durch einen Zufall tiefer als in die oberflächlichen Erdschichten eingedrungenen pathogenen Keime den Boden nicht wieder verlassen. Dahingegen sind die obersten Bodenschichten dann geeignet, den krankheitsregenden

Bakterien als Vermehrungsstätte zu dienen, wenn sie nicht staubtrocken und nicht zu stark belichtet sind. Nur in den dunklen, feuchten Ecken und Winkeln der Höfe und Straßen, wohin weder der tötende Sonnenstrahl, noch die austrocknende Kraft des Windes, noch der Besen des nach Reinlichkeit strebenden Menschen gelangen, in den oberen Schichten des Ackers oder Gartens, in den auf dem Boden deponierten Speiseresten, Küchenabfällen, im Müll, an Lumpen, in Fäkalresten, in Dung-, Schmutz- und Müllhaufen können sich Krankheitskeime entwickeln oder wenigstens lebend erhalten.

In unseren Gegenden fallen die meisten Epidemien, welche hauptsächlich durch indirekte Übertragung hervorgerufen werden, in den **Spätsommer** und **Herbst**. Man greift wohl nicht fehl, wenn man in der Hauptsache diese Erscheinung auf eine stärkere saprophytische Entwicklung der Krankheitskeime in der wärmeren Jahreszeit und auf Verdauungsstörungen infolge Genusses von nicht ausgereiften Früchten, jungen Gemüsen u. dergl. bezieht. Roh genossene Früchte und Gemüse können zugleich als Vehikel für ihnen anhaftende Krankheitserreger dienen. Im Hochsommer und Herbst haben sich auch die Insekten stark vermehrt, und vielleicht ist die Rolle, welche sie bei der Verbreitung der übertragbaren Krankheiten spielen, bedeutend. Erwiesen ist ihre Mitwirkung bei der tropischen Chylurie, bei der Malaria, Rekurrens usw., und das Experiment hat gezeigt, daß Tuberkel- und Choleraabazillen leicht von Fliegen und zwar sowohl an ihren Füßen als in ihrem Darmkanal verschleppt werden. Die auf den Boden gelangten Krankheitskeime können vom Regen oder ausgeschüttetem Spülwasser in den Brunnen gespült oder über die Höfe verbreitet werden, von wo sie, an der Fußbekleidung der Menschen haftend oder durch Tiere, unter ihnen Insekten, in die Wohnung zurückkehren.

Die Wirkung der Feuchtigkeit ist lokal ganz verschieden. Dort, wo starke Regen fallen, können die pathogenen Keime weggeschwemmt, mechanisch entfernt werden; so erklärt man sich z. B. die Abnahme der Cholera in der Mitte der Regenzeit in Kalkutta, während bei ihrem Beginn und ihrem Ende die Sterblichkeit an Cholera am größten ist. In anderen Bezirken Indiens, wo die Trockenheit groß ist, fällt die Mitte der Regenzeit und die Höhe der Sterblichkeit zusammen. In unseren Breiten tritt ein Einfluß der Regen nicht hervor, es sei denn, daß starke Regen am unrechten Ort abgesetzte Cholera- oder Typhusstühle in Brunnen, Bäche und Flüsse, deren Wasser als Trink- und Gebrauchswasser dient, hineinspülen.

V. PETTENKOFER brachte das Ansteigen der Epidemien mit dem Sinken des Grundwassers zusammen. Aber mit vollem Recht hat BUCHNER seinem und unser aller hochverdienten Altmeister der Hygiene vorgerechnet, daß zur Zeit der Cholera-Winterepidemie von München die Bedingungen für ein Wachstum der Bakterien außerhalb der Wohnräume absolut nicht vorhanden sind; und für die Typhus-epidemien gilt dasselbe. Solange Eis und Schnee den Boden in ihren Banden halten, ist weder das Eintreten des vom Kranken kommenden Mikroorganismus in den Boden, noch der Austritt des fertigen Krankheitserregers aus dem Boden möglich. Ebensowenig können Bakterien mit der Grundluft in die im Winter wärmeren Häuser eintreten.

Auch dem muß entgegengetreten werden, als ob das Sinken und Steigen des Grundwassers ein Index sei für die Durchfeuchtung der oberen Bodenschichten; das kann vorkommen, aber für gewöhnlich trifft es nicht zu; für große Städte mit ihrer undurchlässig gemachten oberen Bodenschicht ist es vollends unrichtig, dort wechselt die Feuchtigkeit der oberen Bodenschichten und der sog. Durchgangszone fast gar nicht.

Das zeitliche Zusammenfallen mancher Epidemien oder die Steigerung mancher Endemien mit dem Sinken des Grundwassers soll nicht geleugnet werden, aber ein ursächliches Verhältnis muß zur Zeit entschieden in Abrede gestellt werden.

Häufig ist der Beweis erbracht worden, daß durch **Vermittlung des Wassers** große und kleine Epidemien entstanden sind. Wiederholt wurden die Erreger des Typhus und der Cholera, während der betreffenden Epidemien im Wasser gefunden. Für die Choleraepidemien des Winters 1892/93 in Deutschland hat R. KOCH schlagend nachgewiesen, daß sie durch das Wasser vermittelt worden sind.

KOCHS weitere Annahme, die **Flüsse** seien die **Träger der Cholera** gefahr, hat sich glänzend bestätigt. Bei der Betrachtung der Cholerastatistik, insbesondere des Jahres 1893, muß auch das blödeste Auge erkennen, daß die Flußbevölkerung am ersten und schwersten von der Seuche zu leiden hatte. Durch die Überwachung des Flußverkehrs ist es gelungen, die Cholera auf ein Minimum zu reduzieren.

Während die Cholera meistens durch den infizierten Menschen verschleppt flußaufwärts geht (Flößer), und die großen Flüsse ihr Hauptverbreitungsgebiet bilden, geht der Typhus, dessen Keime im Wasser haltbarer sind, die Flüsse und Bäche

hinab, und die kleineren Gewässer vermitteln öfter eine Typhusinfektion als die großen.

Trotz unserer wesentlich vermehrten Kenntnisse über die Infektionen und ihre Erreger können wir nicht in jedem Einzelfalle sagen, wie die Epidemie entstanden ist: Angewohnheiten, Eigentümlichkeiten in der Ernährung, der Lebenshaltung, der Wohnung, der Wäschereinigung usw., selbst reine Zufälligkeiten sind auf die Entwicklung von Epidemien von Einfluß.

III. Das Verschwinden der Epidemien.

Noch weniger als über die Entstehung der Seuchen wissen wir über ihr Verschwinden. Dort, wo die direkte Übertragung sehr leicht zu geschehen pflegt, und die Krankheitserreger leicht haften, schwindet die Epidemie erst, wenn die meisten empfänglichen Personen durchseucht sind; das beobachtet man z. B. bei Masern, das lehrt uns die Geschichte der Pocken, der Influenza.

Bei anderen Krankheiten ist die Disposition nicht so weit verbreitet. WASSERMANN hat gezeigt, daß viele Personen Antitoxine in ihrem Blute haben, welche sie gegen die Diphtherie schützen. Bei einigen anderen Krankheiten ist derselbe Nachweis geglückt. Die Disposition spielt zweifellos in dem Kommen und Gehen der Epidemien eine gewaltige Rolle. — Aber auch andere Faktoren sind zu berücksichtigen.

Wieder steht zur Zeit die Cholera im Vordergrund des Interesses; sie mag daher in gewisser Beziehung als Paradigma dienen, denn gerade bei ihr ist ein rasches Auflodern und rasches Verschwinden besonders hervortretend. Von R. KOCH wird diese Erscheinung zumeist auf die Verbreitung durch Nahrungsmittel, insbesondere durch das Wasser zurückgeführt, „explosionsartiger Ausbruch der Epidemie“. Der rasche Niedergang solcher Epidemien ist in erster Linie zurückzuführen auf die Ausschaltung des die Bazillen enthaltenden Nahrungsmittels oder Wassers, soweit nicht schon das natürliche Absterben der Mikroben in einem ihnen wenig zusagenden Nährmaterial eine erhebliche Keimverminderung bewirkt. Beginnt die Epidemie abzuklingen, so macht sich das außer in der geringeren Zahl auch in der verminderten Schwere der einzelnen Fälle und der geringeren Sterblichkeit bemerkbar. Zum Teil beruht das darauf, daß im Anfang einer Epidemie hauptsächlich die schweren, später erst die leichteren Fälle gezählt werden, zum Teil darauf, daß die einzelnen Erkrankungen milder verlaufen, weil in der späteren Zeit die weniger disponierten Personen das Hauptkontingent der Erkrankten stellen.

Meistens schließen sich dem explosionsartigen Ausbruch „Reihenerkrankungen“ an, die durch Übertragung der Keime von Kranken auf Gesunde, zuweilen unter Bildung lokaler Herde entstehen. Die größere Vorsicht, die planmäßige Desinfektion sind es hauptsächlich, welche diese „Sekundärinfektionen“ zum Schwinden bringen.

Ob die Empfänglichkeit der Menschen, ob die Virulenz der Erreger im Laufe einer Epidemie abnimmt, ist eine offene Frage; vieles spricht dagegen.

Möglicherweise kann auch ein einfaches Absterben der Bakterien, was wir in unseren Kulturen alle Tage beobachten, und wofür wir eine ausreichende Erklärung nicht haben, das Aufhören der Epidemien mit bedingen.

Die Pest zeigt die Eigenart der Cholera und des Typhus, in mächtigen Epidemien aufzulodern, nicht; voneinander anscheinend unabhängige Einzel- oder kleine Gruppeninfektionen setzen die Epidemie zusammen. Die Vermittlung findet vielfach durch die Ratten und ihre Flöhe statt. Die Disposition scheint recht groß, und eine Durchseuchung der Bevölkerung, wie uns das Beispiel von Bombay zeigt, recht schwer zu sein, sich jedenfalls über lange Jahre hinzuziehen. Die Pestepidemien werden am ehesten zum Verschwinden gebracht, je rascher und intensiver die Prophylaxe einsetzt, und je verständnisvoller das Publikum die sanitären Maßnahmen aufnimmt.

Bestimmte unter sich verschiedene Erreger lösen die Infektionskrankheiten aus. Daher muß die erste Aufgabe sein, die pathogenen Keime fern zu halten, und wo das nicht mehr geht, sie zu vernichten.

Die Verhinderung des Eindringens von Krankheiten in unser Land, die Isolation und Desinfektion sind daher die zuerst zu ergreifenden und hauptsächlichsten Maßnahmen im Seuchenschutz.

Daneben muß die Sorge gehen, den Krankheitserregern die möglichst ungünstigen Existenzbedingungen zu schaffen und ihnen

nach Kräften die Möglichkeit zu nehmen, wieder zum Menschen zurückzukehren. Dieses Streben hat seinen richtigen Ausdruck gefunden in der Assanierung der Ortschaften und Städte.

Weiterhin steht fest, daß der Mensch für die verschiedenen Infektionskrankheiten verschieden disponiert ist.

Die Disposition ist jedoch nicht starr, nicht unwandelbar, nein, sie läßt sich für die einzelnen Krankheiten in wesentlichem Maße und in spezifischer Weise beeinflussen. Über diese Art des Schutzes wird außerhalb des Rahmens dieser Abhandlung von maßgebender Seite im nächsten Kapitel berichtet werden.

Daneben steht die Beeinflussung der Disposition durch eine gute zweckmäßige Lebenshaltung.

Als VIRCHOW im Jahre 1847 nach Schlesien geschickt war, den Typhus dort zu studieren, da empfahl er als Remedium in erster Linie soziale Reformen. Denn einer der Faktoren, welcher die Ausbreitung des Hungertyphus in erheblicher Weise förderte, war das soziale Elend. BEHRING hat recht, wenn er sagt, daß nach KOCHS Vorgang ein durch soziale und sozialpolitische Erwägungen ganz unbeeinträchtigt epidemiologisches Studium besser zum Ziele, d. h. zur Erkenntnis der Hauptbedingungen der ansteckenden Krankheiten, also der Krankheitskeime führe. Man darf aber nicht vergessen, daß es sich bei der Bekämpfung der ansteckenden, übertragbaren Krankheiten nicht mehr um die Erkennung der Krankheitserreger handelt, die soll schon erledigt sein, und daß die Erreger allein wohl genügen, Einzelfälle der Krankheit hervorzurufen, daß aber zur Entstehung einer großen Epidemie noch Hilfsmomente vorhanden sein müssen, die den Mikroben einen erfolgreichen Angriff auf größere Menschenmengen gestatten, und unter diesen Hilfsmomenten steht das soziale Elend an erster Stelle.

Die Armut und die Unwissenheit leisten den Epidemien mächtigen Vorschub, und können wir, wie VIRCHOW will, an ihre Stelle Wohlstand und Bildung setzen, so ist der Seuche ein gewaltiges Stück Boden entzogen.

In glänzender Weise wird dieser Satz illustriert durch das Verhalten der Pest. Wohin immer der Keim dieses wieder modern gewordenen schwarzen Todes gedungen ist, da hat er unter der niederen, armen und unwissenden Menge, da hat er unter der Hefe des Volkes gehaust, gewütet; aber die herrschenden Klassen, die Europäer, die Parsen hat er in den asiatischen Städten verschont; nicht als ob er Furcht hätte, mit diesen Trägern der Gewalt anzubinden, nein, weil die Träger der Gewalt zugleich die Träger der Intelligenz sind, weil sie dem Todeskeim vorsichtig und klug auszuweichen verstanden. Und wenn wir den Würgengel Indiens für Deutschland nicht wesentlich zu fürchten haben, so beruht das neben der waltenden Sorge der Wissenschaft und der Staatsgewalt auf der hohen geistigen und materiellen Entwicklung der breitesten Volksschichten.

In erster Linie also die Behinderung des Eintritts der Krankheitserreger, und wo sich derselbe nicht mehr verhüten läßt, die zweckmäßige Unschädlichmachung der pathogenen Keime, dann die Assanierung der Wohnstätten und weiter die Kräftigung der Menschen in ihrem geistigen, körperlichen und materiellen Vermögen, das sind die Waffen, welche neben der spezifischen Beeinflussung der Disposition geeignet erscheinen im Kampfe gegen die parasitären, ansteckenden Volkskrankheiten.

Schutzmaßregeln gegen ansteckende Krankheiten.

I. Vorbedingungen.

Will man einer ansteckenden Krankheit gleichviel ob fremder, ob einheimischer, entgegentreten, so ist erforderlich:

1. Eine möglichst genaue Kenntnis ihrer selbst, ihrer Erreger und aller der Hilfsursachen, welche ihrer Ausbreitung

förderlich sind. Die Kenntnis der Krankheit hinsichtlich Diagnose, Prognose und Therapie ist notwendig, um den Kranken isolieren und heilen zu können, denn jeder Erkrankte bildet ein kleines Infektionszentrum.

Aber auch um die Geschichte der Krankheiten sollte sich der Mediziner kümmern. Im allgemeinen ist indessen der Arzt kein guter Historiker. Es ist ja richtig, daß die „alte Geschichte“ der Medizin oft schon mit dem verflochtenen Jahre beginnt, insbesondere was die Therapie angeht; aber die Geschichte hat trotzdem manches Gute. Ihre Kenntnis erweitert den Blick; wir sehen den Wechsel und das Beständige in Anschauung und Auffassung, wir erkennen, daß unser Wissen kein abschließendes ist, und werden vor dem Infallibilitätsdünkel bewahrt, der keinen anderen Anschauungen als den eigenen das Recht der Existenz gönnen möchte und der größte Feind des Fortschrittes ist.

Bezüglich der ansteckenden Krankheiten ist die *Epidemiologie* der wichtigste Teil der Geschichte. Das Kommen und Gehen der Seuchen ist nicht dem bloßen Zufall anheimgegeben, es richtet sich nach bestimmten Gesetzen. Ihre Erforschung ist für die Prophylaxe von höchstem Wert. Mehr jedoch als durch diese Art der Forschung ist unsere Kenntnis von den ansteckenden Krankheiten gefördert worden durch die *Forschung nach den Krankheitserregern*. ROBERT KOCH war es vorbehalten, nach dieser Richtung hin bahnbrechend zu wirken. Durch seine unvergänglichen Arbeiten sind der Wissenschaft neue Wege gewiesen, auf welchen er selbst und seine Schüler zu der Auffindung vieler Krankheitserreger und ihrer Eigenschaften gelangt sind. Viele Forscher sind jetzt tätig, die Krankheitserreger und ihr Wesen zu studieren, die Infektionsbedingungen zu ergründen und die Eingangspforten kennen zu lernen und vor allem den dichten Schleier, den die Natur um die Begriffe Disposition und Immunität gelegt hat, zu lüften, sowie Mittel und Wege zu finden, einerseits um der Ausbreitung der Krankheitskeime und ihrem Eindringen in den menschlichen Körper den größtmöglichen Widerstand entgegenzusetzen und andererseits um den Körper im Kampfe gegen die Mikroorganismen widerstandsfähig zu machen.

Hierzu kommt das Studium des Einflusses der Jahreszeiten, der Witterung, des Klimas, der Bevölkerungsdichtigkeit, kurz aller der Ursachen, welche der Krankheit Vorschub zu leisten oder Hindernisse zu bereiten vermögen.

2. Die Kenntnisgabe des Auftretens der epidemischen Krankheiten.

A. Unter den vom **Ausland** kommenden Krankheiten interessiert uns das Gelbfieber kaum; der Zwischenwirt des noch unbekannten Erregers, die *Stegomyia fasciata*, fehlt in Deutschland. Von West und Ost droht der Flecktyphus und die Rekurrens, die zeitweilig bei uns bösartige Epidemien gebildet haben.

Die Pocken sind in Deutschland ausgestorben; wiederholt sind sie in den letzten Jahren vom Auslande her eingeschleppt worden, aber machtlos prallt ihr Angriff ab an der Mauer, die das Impfgesetz gegen sie errichtet hat. Langsam und heimlich schleicht auf verschiedenen Wegen die Pest heran. Seit langem war sie Europa ferngeblieben; 1894 ergriff sie aus Yünan kommend Canton, sehr bald ging sie nach Hongkong über und 1896 brach sie mit elementarer Gewalt in Bombay hervor; es gelang bis jetzt nicht der Krankheit dort Herr zu werden, sie hat vielmehr von dort aus ihre giftigen Fäden über ganz Indien gesponnen, so eine fortwährende Gefahr für die ganze Welt bildend.

Das größte praktische Interesse unter den vom Ausland kommenden Krankheiten neben der Pest bietet bis jetzt die Cholera. Früher den Karawanenstraßen, jetzt den Dampferlinien und in Kürze den Eisenbahnen folgend, bedroht sie dauernd von Indien her Europa. Vor allem sind es die Pilgerzüge, die zu den heiligen Gräbern Arabiens wallen, welche die Krankheit in eine für Europa gefährliche Nähe verschleppen.

Um einen Begriff zu geben, welche gewaltige Menschenmassen an diesen ebenso heiligen wie gefährlichen Orten zusammenströmen, dienen folgende Zahlen: vom August 1906 bis Januar 1907 sind nur auf dem Seewege 108 141 Pilger im Hedjaz eingetroffen, davon 21 871 aus Mittelmeerhäfen; Konstantinopel allein entsendete 14 993, Tunis und Marokko 2772; aus den ägyptischen Häfen kamen 37 378, während andererseits 27 259 aus Ostindien stammten, wo Cholera und Pest endemisch sind.

Früher, als bei dem wesentlich geringeren Weltverkehr Pest und Cholera hauptsächlich von Osten her drohten, hat man, um über ihre Verbreitung möglichst orientiert zu sein, und um ihrer Übertragung in das türkische und ägyptische Gebiet und damit nach Europa durch zweckmäßig eingerichtete Quarantänen einen Riegel vorzuschieben, schon vor langen Jahren in Konstantinopel den Conseil supérieur de santé, in Alexandrien den Conseil sanitaire maritime et quarantenaire eingerichtet.

Diese Körperschaften setzen sich zusammen aus türkischen bzw. ägyptischen (englischen) Beamten und Ärzten sowie den Delegierten, die auch Ärzte sein können, der bei beiden Regierungen akkreditierten Gesandtschaften. An diese sog. „internationalen“ Sanitätskommissionen kommen die Meldungen über Epidemiebewegungen an den Grenzen und in den Provinzen der Türkei und ihrer tributären Länder, insbesondere Arabiens sowie Ägyptens. In ihnen wird beschlossen, welche Maßnahmen die beiden Regierungen gegen das Eindringen der Krankheiten in das Land ergreifen, wo und wie sie die Stationen und die Quarantänen einrichten sollen. Dahingegen ist das Sanitätswesen im Innern der Länder den internationalen Gesundheitsräten nicht unterstellt.

Man hat sich viel Mühe gegeben, ein internationales Nachrichtenbureau zu schaffen; zurzeit bedürfen wir jedoch eines solchen nicht mehr. In den größeren Städten und den Handelszentren aller Länder haben die Regierungen ihre Vertreter, und da „die Seuche nicht schneller reist als der Mensch“ (SONDEREGGER), so sind jetzt bei dem die ganze Welt umspannenden Telegraphennetz die Zentralbehörden in kürzester Zeit über jeden Ausbruch einer verdächtigen Krankheit orientiert.

Die internationale Konferenz zu Paris (1903) vereinbarte, daß die Regierung des verseuchten Staates den übrigen Regierungen genaue Mitteilungen über Cholera- und Pestherde mache, welche in wöchentlichen Zwischenräumen zu wiederholen seien und zugleich die zur Verhütung der Ausbreitung der Epidemien getroffenen Maßregeln enthalten sollen. Den aneinander grenzenden Ländern bleibt es vorbehalten, besondere Abkommen zu treffen bezüglich eines direkten Nachrichtenaustausches zwischen den Verwaltungsbehörden an der Grenze. Eingeschleppte Fälle, die weitere Übertragungen nicht zur Folge haben, sind als „Herde“ nicht anzusehen.

B. Damit die Regierungen über den Stand der Seuchen **im eigenen Lande**, sowohl der vom Auslande gekommenen als der einheimischen, hinreichend orientiert seien, ist erforderlich:

1. Die obligatorische Totenschau durch Ärzte.

Die Einführung der Totenschau scheitert in einigen Staaten Deutschlands an dem Kostenpunkt und an dem Mangel an Ärzten, welche die Totenschau übernehmen könnten, — so wird seitens der Regierungen behauptet; die Ärzte allerdings sagen, sie seien zahlreich wie der Sand am Meer. Ohne entscheiden zu wollen, wer am meisten

übertreibt, kann man der Regierung entgegenhalten, sie möge, solange Ärzte fehlen, Laien mit der Totenschau beauftragen. Die Kosten können einen genügenden Grund nicht abgeben; so viel Geld, wie zu einer ordentlichen Totenschau erforderlich ist, muß vorhanden sein. Der Staat hat das größte Interesse daran, zu wissen, woran seine Angehörigen sterben, damit er wirksam den Hebel ansetzen kann zur Besserung.

2. Die Anzeigepflicht der Ärzte.

Die Pflicht der Anzeige bei einer Reihe von ansteckenden Krankheiten durch die Ärzte besteht in allen deutschen Staaten, aber sie wird nicht immer gewissenhaft ausgeführt; sterben doch in manchen Bezirken mehr Personen an ansteckenden Krankheiten, als überhaupt erkrankt gemeldet sind! Der Meldepflicht darf sich der Arzt absolut nicht entziehen, auch nicht, wenn es ihm bequem ist oder sein Klientel es wünscht.

Die Behörde hat zweifellos das Recht, von den Ärzten eine Meldung über die an ansteckenden Krankheiten Leidenden zu verlangen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß sich die Meldung auf Krankheiten beschränken muß, welche eine allgemeine Gefahr involvieren; wo diese nicht oder in minimaler Größe vorliegt, wie bei den venerischen Krankheiten, da hat die Meldepflicht ihre Grenze, da fängt die Verpflichtung des Arztes zum Amtsgeheimnis an.

Die Ärzte sind nicht für das öffentliche Wohl angestellte Beamte, sondern stehen vorläufig noch unter der Gewerbeordnung. Wenn von seiten und zum Nutzen des Staates oder der Gemeinde eine dauernde Arbeitsleistung von ihnen verlangt wird, so muß diese auch „bezahlt“ werden. In England besteht die Einrichtung der bezahlten Meldung seit dem Jahre 1871, und Ärzte und Gemeinden befinden sich wohl dabei.

Würde für jede Meldung einer ansteckenden Krankheit — Masern und die eine oder andere Krankheit ausgenommen — an die behandelnde Person von der Gemeinde 1 M. gezahlt, so würden wir mit einem Schlage eine vollständige Statistik der Erkrankungen an ansteckenden Krankheiten haben, würden über die gefährdeten Orte, Stadtviertel und Häuser orientiert sein, und, was die Hauptsache wäre, die Stadtverwaltungen würden für sanitäre Maßnahmen eher zu haben sein; für das Unterlassen der Meldung wäre eine empfindliche Strafe festzusetzen.

3. Entsprechende unabhängige und gut unterrichtete Sanitätsbehörden und Sanitätspersonen.

Soll den Seuchen mit Erfolg entgegengetreten werden, so ist ein gutes Wissen und eine gewisse Freiheit und Selbständigkeit des Handelns für die amtlichen Organe, also die Sanitätsbeamten und Ärzte, unerlässlich.

a) Das trifft auch zu für die **Schiffsärzte**.

Frisch von der Universität und ausgerüstet mit der Fülle des Wissens, welche sich im praktischen Jahr über sie hätte ergießen können, werden die jungen Ärzte den Reedereien vom Leipziger wirtschaftlichen Verband gestellt. Man muß es dem Verband zur Ehre anrechnen, daß es ihm gelang, in kürzester Zeit den Schiffsärzten einen besseren Gehalt und eine wesentlich bessere Stellung zu erringen. Diese Seite der Frage ist jetzt gut geregelt, aber nicht die andere, die Aneignung des für die Stelle erforderlichen Wissens. Nicht dadurch, daß sich der Schiffsarzt bei der Hafenbehörde gemeldet hat und sich die Dienstmütze aufsetzt, hat er die Qualifikation erlangt, der Mannschaft, den Passagieren ein fähiger Helfer, dem Kapitän ein kompetenter Berater, dem Vaterlande ein weiblickender Sanitätsbeamter zu sein. Ratlos steht so ein unvorbereiteter junger Kollege einem Trimmer gegenüber, der vom Hitzschlag überwältigt, in den Bunkern zusammenbricht, ratlos dem old resident, der im weiteren Verlauf der Reise an schwerer Tropenkrankheit leidend an Bord kommt, als letztes Mittel die Rückkehr in die Heimat versuchend, und der

von Anfang an der vorsichtigsten Behandlung bedarf, wenn nicht das Zünglein der Wage nach der letalen Seite ausschlagen soll. Wie kann der frisch kreierte Schiffsarzt die Diagnose stellen, die Behandlung einleiten bei einer Krankheit, deren Namen er kaum kennt? es ist passiert, daß Typhus, Gelbfieber, sogar Pest mit Malaria verwechselt worden ist. Wie leicht kann da eine Einschleppung gemeingefährlicher Krankheiten nach Deutschland stattfinden! Auch bezüglich der so wichtigen und oft so schwierigen Quarantänefragen muß der Schiffsarzt voll unterrichtet sein, sonst kann er nicht mit gutem Gewissen auf die Seite des Kapitäns treten, wenn es gilt, Anordnungen anzugreifen in solchen Staaten, die der Pariser Sanitätskonvention vom Dezember 1903 nicht beigetreten sind, sonst ist er nicht imstande den Eid zu leisten, der ihm von den Behörden der Staaten, die beigetreten sind, abverlangt wird.

Zwar gibt es Bücher, aus welchen der junge Schiffsarzt sich orientieren kann; rühmlichst seien hier erwähnt die „Vorlesungen für Schiffsärzte“ von NOCHT, dem verdienten Leiter des Hamburger Medizinalwesens; aber die können doch die viva vox des Lehrers nicht ersetzen. Jeder, der die Verhältnisse genauer kennt, wird NOCHT beistimmen, wenn er für die Schiffsärzte besondere kurze — 3 Wochen — Kurse verlangt, wo die Herren im Laboratorium, im Seemannskrankenhaus und an Bord der Schiffe arbeiten und instruiert werden sollen. Man kann und wird die Schiffsärzte für diesen Unterricht entlohnen durch höheren Gehalt und die Reeder werden das gern tun, wenn ihnen dafür betreffs der Quarantäne Erleichterungen geschaffen werden. Auf solche wird sich eine internationale Konvention einlassen, wenn vorgebildete Schiffsärzte vorhanden sind, wie sie z. B. Italien und Frankreich bereits aufzuweisen haben. Vergessen wir nicht: Die Schiffsärzte sind gleichsam die vorgeschobenen Posten bei der Seuchenbekämpfung; und solche Posten müssen ihre scharf pointierten Instruktionen erhalten haben, sonst sind sie nicht voll leistungsfähig.

b) Von der größten Bedeutung sind die **Quarantäne- und Beobachtungsstationen der Türkei und Ägyptens.**

Ganz ungeheure Menschenmengen gehen durch dieselben und wohl durch nichts können Krankheitskeime, insbesondere von Cholera und Pest, mehr und weiter verschleppt werden als durch diese halb verhungerten, dekrepiden, fanatischen Pilgerhorden. Schon lange bestanden in den Häfen des roten Meeres Kontrollstationen, aber geleistet wurde nichts. Jetzt sind die Verhältnisse wesentlich besser geworden. Zwei Tatsachen illustrieren das: jährlich werden aus den Leuchtturmsabgaben 40 000 ägyptische Pfund = 830 000 M. vorweg entnommen für die Quarantäneangelegenheiten, und alle in diesem Dienst angestellten Ärzte müssen von Europa diplomiert sein, nur der Delegierte des Konseils in Djeddah kann ein in Kairo diplomierter Arzt sein. Die Einrichtungen bei Suez, an den Mosesquellen in El Tor und auf Kamaran sind recht gute und entsprechen den Anforderungen; sie werden jährlich scharf revidiert. An den gefährlichsten Stellen ist also eine Barriere errichtet, die sicherlich nicht unübersteigbar ist, aber sich doch schon Jahre hindurch als recht schwer passierbar, als sehr nützlich erwiesen hat. Die Stationen im persischen Golf und an der persisch-türkischen Grenze stehen wohl noch nicht auf voller Höhe.

c) Bezüglich der **Sanitätsbehörden des Inlandes** ist zu verlangen, daß ihre Beamten den Kampf gegen die Infektionskrankheiten von Grund aus kennen, daß sie ad hoc ausgebildet sind. Auch hier ist vieles besser geworden; fast alle deutschen Staaten haben in ihren Bestimmungen über die Ausbildung und Prüfung ihrer Medizinalbeamten einen Passus, in welchem die Lehre der Seuchenbekämpfung eine große Rolle spielt, und bei dem starken Andrang zur Medizinalbeamtenlaufbahn wird scharf geprüft. Der neue Zuwachs dürfte also das nötige Wissen mitbringen. Aber *Πάρτα ξέη*, und das Wissen erst recht; daher sind Wiederholungskurse notwendig; sie sind auch in den meisten Staaten eingerichtet, aber sie genügen noch nicht voll. Ein Beispiel mögen sich die Zivilmedizinalverwaltungen an der Militärmedizinalverwaltung nehmen.

Als das englische Gouvernement in Hongkong im Jahre 1896 den deutschen Admiral bat, ihm einen Arzt für die Leitung eines Pesthospitals zu stellen, konnte sofort ein bakteriologisch vollständig durchgebildeter Stabsarzt von den vier oder fünf Ärzten, die überhaupt da waren, abkommandiert werden. Ob unter fünf be-

liebigen Physikern auch wohl eine geeignete Persönlichkeit gewesen wäre? Die Marine- und Armeeverwaltung tut viel für die Fortbildung ihrer Sanitätsoffiziere. In der preußischen Armee bestehen schon seit 1873 Fortbildungskurse; jetzt werden zu denselben jährlich auf 3—4 Wochen ca. 250 (!) aktive Sanitätsoffiziere und 170 des Beurlaubtenstandes herangezogen, oder, jeder aktive Sanitätsoffizier hat, da ungefähr 1260 Militärärzte in Betracht kommen, jedes 5. Jahr die Aussicht, zu einem Fortbildungskurs kommandiert zu werden. Außerdem sind 43 Herren jeweils auf mindestens 3 Jahre in der Königl. Charité und an der Kaiser Wilhelms-Akademie tätig, und ca. 100 (!) aktive Militärärzte sind ständig jeweils auf 2—3 Jahre in die Universitätskliniken und Institute sowie in die großen Krankenhäuser behufs intensiver Durchbildung abkommandiert. Ferner ist seit dem Jahre 1908 ein 14-tägiger Fortbildungskurs für ca. 30 aktive Generalober- und Generalärzte an der Kaiser Wilhelms-Akademie eingerichtet worden. Durch diese Einrichtungen haben die Generalstabsärzte Dr. V. COLER und Dr. SCHJERNING die wissenschaftliche Wertigkeit des Sanitätskorps gewaltig gehoben und sich ein Denkmal gesetzt aere perennius.

Sehr gut ist eine Einrichtung in Hessen; unter Leitung des Hygiene-Professors in Gießen werden eine Anzahl Medizinalbeamte 8 Tage auf Reisen geschickt, sich hygienische Einrichtungen anzusehen.

Mit dem Wissen allein ist es jedoch nicht getan, die Ausbildung muß auch entsprechend verwertet werden können, und daran mangelt es in vielen deutschen Staaten. Der Medizinalbeamte ist vielfach nur der Berater der Sanitätspolizei, selbständige Anordnungen kann er meistens nicht treffen. Kommt er zu einem Verwaltungsbeamten, dessen Blick durch keine Sachkenntnis getrübt ist, so hat er zu gewärtigen, daß ihm auch die berechtigtesten Forderungen abgeschlagen werden; das ist unwürdig. Der Medizinalbeamte muß ein gewisses Recht hinter sich haben, er muß nicht bloß beraten, er muß fordern können; eine größere Initiative, eine gewisse Exekutive ist für ihn notwendig.

Eine Wendung zum Besseren ist eingetreten durch das Gesetz die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten betr. vom 30. Juni 1900. Wenn dem beamteten Arzt auch nicht vollständig freie Hand gelassen ist, so ist doch nach § 9 unter gewissen Bedingungen ein selbständiges Handeln gestattet. „Bei Gefahr im Verzuge kann der beamtete Arzt schon vor dem Einschreiten der Polizeibehörde die zur Verhütung der Krankheit zunächst erforderlichen Maßregeln anordnen. Der Vorsteher der Ortschaft hat den von dem beamteten Arzte getroffenen Anordnungen Folge zu leisten. Von den Anordnungen hat der beamtete Arzt der Polizeibehörde sofort schriftliche Mitteilung zu machen; sie bleiben so lange in Kraft, bis von der zuständigen Behörde anderweite Verfügung getroffen wird.“ — Die Beurteilung, ob „Gefahr im Verzuge“ ist, kann doch nur bei dem beamteten Arzt selbst bzw. seinem ärztlichen Vorgesetzten liegen; es wird also in der Tat hier dem Medizinalbeamten ein, wenn er es vorsichtig gebraucht, bedeutendes Stück Exekutive gegeben, allerdings immer mit der Einschränkung, daß es laut oder stillschweigend von der hohen Polizeibehörde sanktioniert werden muß: Die Verwaltungshierarchie hat den Schein gewahrt, in praxi aber ordnet der Medizinalbeamte die erforderlichen Maßnahmen an.

Eine gewisse Unabhängigkeit nach oben hin ist unerlässlich; noch unerlässlicher jedoch, und nicht nur von dem Standpunkte der Seuchenverhütung aus, ist die Unabhängigkeit des Medizinalbeamten vom Publikum. Wie kann man von einem Manne, der mit seiner Familie vom Publikum lebt, verlangen, daß er energisch gegen das Publikum auftrete, wenn es gilt, sanitäre Mißstände zu heben? Soll der beamtete Arzt sich und den Seinigen das Brot vor dem Munde fortnehmen? Soll er, wenn irgendwo in seinem Bezirk die Cholera ausgebrochen ist, sich an Ort und Stelle begeben und dort eifrig und freudig wirken, in der sicheren Erwartung, an seinen Wohnsitz zurückgekehrt, wie es tatsächlich 1892 vorgekommen ist, die frohe Botschaft zu vernehmen, daß seine gesamte Klientel gesund geworden ist oder

wenigstens für seine ferneren Besuche bestens dankt? Das ist viel verlangt!

In einigen deutschen Staaten ist glücklicherweise der beamtete Arzt voll besoldet und pensionsberechtigt, z. B. in Sachsen, da hängt seine, wenn auch nicht glänzende, so doch gesicherte materielle Stellung nicht von der schwankenden Volksgunst ab. In einer Reihe Staaten jedoch ist der Physikus nur „nebenbei beschäftigt“, in der Hauptsache ist er praktischer Arzt. Leider ist das auch in dem räumlich größten Staate, in Preußen, der Fall. In der ursprünglichen Vorlage des Kreisarztgesetzes hatte die Regierung Beamte vorgesehen, denen die Privatpraxis untersagt sein sollte; in der Konferenz aber wurde dieser Punkt dank einer chirurgischen Beihilfe bald beseitigt und damit war dem zu erwartenden Gesetz der Todesstoß gegeben; denn von diesem Augenblick an war es vorbei mit der autoritativen Stellung des Kreisarztes, war er wieder hübsch vom Guts- bzw. Fabrikherrn abhängig, war es vorbei mit seiner guten Besoldung, denn es ist finanzpolitisch ganz unmöglich, einen ein Gewerbe ausübenden Mann zu einem vollbesoldeten Beamten zu machen. Mit Mühe ist es noch gelungen, den Zusatz in das Gesetz hineinzubringen: daß, wo besondere Verhältnisse es erfordern, vollbesoldete Kreisärzte eingestellt werden können, und daß das Einkommen der nicht vollbesoldeten Ärzte pensionsfähig ist. Ungefähr 20 wohlgezählte Kreise sind nun mit vollbesoldeten Kreisärzten beglückt, das sind die Kreisärzte prima Qualität ff., die anderen rund 490 sind zweiter Qualität, nur teilweise besoldet.

Wir wollen hoffen, daß das, was jetzt Ausnahme ist, die volle Besoldung, möglichst bald die Regel bildet, damit so dem Kreisarzt eine selbständige, von dem Kampfe ums tägliche Brot und somit vom Publikum unbeeinflusste Stellung gegeben werde, zum Nutzen der Allgemeinheit.

Durch eine solche Umgestaltung der Medizinalbehörde würde auch den praktischen Ärzten der Konkurrent genommen, wodurch sich das Verhältnis der praktischen zu den beamteten Ärzten wesentlich leichter gestalten würde.

Als 1893 der erste Entwurf zu dem Seuchengesetz erschien, entstand eine große Entrüstung unter den Ärzten, weil dem beamteten Arzt der Zutritt zu dem Kranken oder zur Leiche und die Vornahme der Ermittlungen über die Krankheitsursache gestattet sein sollte, während der behandelnde Arzt nur berechtigt sein sollte, den Untersuchungen beizuwohnen. Was damals geplant wurde, ist jetzt für die gemeingefährlichen Krankheiten Reichsgesetz geworden und hat sich gut bewährt. Für die übertragbaren Krankheiten (preuß. Gesetz v. 28. August 1905) besteht die Bestimmung, daß dem beamteten Arzt der Zutritt zu dem Kranken untersagt ist, wenn der behandelnde Arzt erklärt, daß von dem Zutritt des beamteten Arztes „eine Gefährdung der Gesundheit oder des Lebens“ zu befürchten ist. Da sieht man, welche Macht, welchen Basilisenblick das Kgl. preußische Abgeordnetenhaus von Klassensystemsgnaden seinen Bezirksärzten zutraut. Man darf wohl annehmen, daß die in der Praxis stehenden Kollegen den beamteten Kollegen keine Schwierigkeiten machen trotz der Erlaubnis des sogenannten „hohen“ Hauses. Man darf nicht verlangen, ein beamteter Arzt müsse, wenn ein praktischer Arzt eine Krankheit melde, ohne weiteres die Krankheit als vorhanden annehmen. Man hat dazu gesagt, der Verstand komme nicht mit dem Amt, und der behandelnde Arzt, der in der Praxis stehe, stelle eine Diagnose besser als der der Praxis entfremdete Beamte. Beides mag richtig sein; aber kommt auch mit dem Amt nicht der Verstand, so kommt doch mit dem Amt das Gefühl der Verantwortlichkeit; und den beamteten Arzt möchte ich sehen, der auf die plötzliche Meldung eines Arztes hin, es sei z. B. Cholera oder Pest irgendwo ausgebrochen, ohne sich selbst überzeugt zu haben, alle die für Cholera und Pest erforderlichen Anordnungen treffen wollte! so gewissenlos ist kein sachverständiger Beamter! Außerdem sollte es dem behandelnden Arzte angenehm sein, daß er durch den beamteten Arzt der Familie und der Behörde gegenüber gedeckt und unterstützt wird. Dieses gute Verhältnis kann aber nur vorhanden sein, wenn die beiden Ärzte nicht Konkurrenten sind, wenn also der beamtete Arzt keine Praxis treibt.

4. Die nötigen Direktiven müssen dem Beamten und dem Arzt in einem Gesetz gegeben sein.

Für Deutschland besitzen wir seit dem 30. Juni 1900 den Torso eines solchen Gesetzes.

In dem ersten Entwurf waren sowohl die vom Auslande hereindringenden als auch die einheimischen Krankheiten, die naturgemäß eine wesentlich größere Be-

deutung haben als die ersteren, enthalten. In den medizinischen Zeitschriften wurde lebhaft für und gegen die einzelnen Paragraphen des Gesetzes Partei genommen, aber überall freute man sich in der ärztlichen Welt, daß endlich ein allgemeingültiges Gesetz geschaffen werden sollte. Der Bundesrat jedoch in seiner nicht jedem verständlichen dynastischen Weisheit nahm die sämtlichen einheimischen Krankheiten aus dem Gesetz heraus und überreichte den traurigen Rest dem Reichstag, wo derselbe 1893 seine erste Lesung erlebte. Dann hat es noch 7 Jahre gedauert, bis das „Gesetz betreffend die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten“ angenommen wurde. Was lang währt, wird gut; wir Ärzte können mit dem Inhalt des Gesetzes zufrieden sein. Wir wollen vor allem darüber uns freuen, daß endlich gute gesetzliche Normen existieren, die allgemeine Gültigkeit haben, an denen nicht herumgedeutelt werden kann; war es doch in den Jahren 1892/93 vorgekommen, daß für ganz Preußen geltende Vorschriften bezüglich des Choleraschutzes erlassen waren, die aber, wie der oberste Gerichtshof entscheiden mußte, keine gesetzliche Gültigkeit hatten, da sie über das Allerhöchste Regulativ von 1835 hinausgingen.

Aber einen sehr großen Fehler besitzt das Gesetz insofern, als es sich nur auf Lepra, Cholera, Flecktyphus, Gelbfieber, Pest, Pocken und diejenigen Fälle, welche den Verdacht einer dieser Krankheiten erwecken, erstreckt. Dagegen steht die viel größere, wichtigere Gruppe unserer endemischen Krankheiten, Masern, Scharlach, Diphtherie, Typhus, Tuberkulose usw. draußen. Der Reichsflicker ist also, wenn wir offen sein wollen, in der Hauptsache neben das Loch gesetzt; was nutzen uns die besten Vorschriften gegen die Krankheiten, die nicht da sind!

Für ein großes Reich sollten sich die gesetzlichen Bestimmungen über alle Teile erstrecken, und außerdem ist eine generelle Regelung wesentlich leichter, als wenn jeder der 26 Bundesstaaten für sich seine oft der Revision sehr bedürftige sanitäre Gesetzgebung ändern soll. Aus diesem Grunde hätten auch die Vorschriften gegen die endemischen Krankheiten unbedingt mit in das Reichsgesetz aufgenommen werden müssen, wobei dann jeder einzelnen Krankheit oder jeder kleinen Krankheitsgruppe die gebührende Rücksicht zugewendet worden wäre — denn auf ihren Partikularismus und nicht auf den der Bundesstaaten kommt es an.

Zögernd nur gingen und gehen die Einzelstaaten an die Medizinalgesetzgebung heran. Am 28. August 1905 hat Preußen sein „Gesetz betr. die Bekämpfung übertragbarer Krankheiten“ erlassen, welches sich einige andere Staaten zum Muster genommen haben.

Das preußische Gesetz schließt sich dem Reichsgesetz an, aber es erreicht dasselbe bei weitem nicht. Fast an jedem Paragraphen ist eine Verböserung vorgenommen worden, so fehlt, um nur ein Beispiel zu bringen, die Meldepflicht für die verdächtigen Krankheitsfälle; damit ist dem Gesetz ein erhebliches Stück seines Bodens herausgeschlagen, denn, wenn jetzt Jemand einen Fall nicht anmelden will, so hat er bloß zu sagen, verdächtig sei ihm der Fall zwar vorgekommen, aber mit Sicherheit habe er die Diagnose nicht stellen können; die Strafvorschrift in § 35, 1 ist also nicht einmal ihre Drückerschwärze wert. So geht es weiter; Paragraph für Paragraph ist das Reichsgesetz abgemildert; dahingegen sind mit ganz besonderer Vorsicht und Ausgiebigkeit die Paragraphen über die Entschädigungen und die Kosten abgefaßt; hier hat sich das „hohe Haus der Abgeordneten“ erstklassig gezeigt! Zum Ruhme muß man der preußischen Medizinalverwaltung nachsagen, so wie es ist, hat sie das Gesetz nicht gewollt, die Vorlage des Gesetzes war anders, war wesentlich besser.

II. Maßnahmen in seuchefreier Zeit.

Das alte Sprichwort: si vis pacem, para bellum gilt nirgends mehr als in der Bekämpfung der Seuchen, und wie in einem gut geleiteten Staat alles zur Friedenszeit vorbereitet und eingerichtet wird, so daß es bei Ausbruch des Krieges nur der Einberufung der Mannschaften bedarf, so soll auch bezüglich der ansteckenden Krankheiten alles in seuchefreier Zeit erwogen und vorbereitet sein: der Apparat muß fertig dastehen, so daß beim Herannahen der Seuche nichts mehr zu tun ist, als ihn in Bewegung zu setzen.

Wenn für die rechtzeitige Anzeige gesorgt ist, wenn die oberen Sanitätsbehörden über die genügende Anzahl brauchbarer und in ihrem Handeln nicht durch unnötige Fesseln beengter Organe ver-

fügen, wenn ein durch gute gesetzliche Bestimmungen vorgezeichnetes Handeln auferlegt ist, so ist weiter erforderlich, daß man dem Feind, den Krankheitserregern, solange sie noch nicht eingedrungen sind, einen möglichst schlechten Empfang bereitet, ihnen schlechte Lebensbedingungen verschafft.

Selbstverständlich kann hier nicht erörtert werden, welche sozialen Reformen auf die gesundheitlichen Verhältnisse der großen Volksmassen fördernd einwirken. Für uns ist das Feld gegeben in der direkten Vorsorge für das sanitäre Wohl, und diese hat sich zu erstrecken auf

1. Reinlichkeitsbestrebungen.

Sicher den besten Schutz gegen die Ausbreitung der ansteckenden Krankheiten besitzen wir in der Reinlichkeit, d. h. in dem Bestreben, uns selbst und alles, was uns umgibt und mit uns in Berührung kommen kann, von infektiösen Keimen und dem, was ihnen als Vehikel oder Nährsubstrat dient, freizuhalten.

Mit der Reinlichkeit des **Körpers** muß begonnen werden. Das Bad übt einen physischen und erziehlischen Nutzen aus. Es ist widersinnig, auf einen reinen Körper ein schmutziges Kleid zu bringen und ebenso mit reinem Gewand in schmutziger Stube zu hausen. Gewährt man die Gelegenheit zum Baden z. B. in Gestalt billiger Volksbäder oder an den Industriestätten als Fabrikbäder, so werden dieselben, wie die Erfahrung lehrt, wenig benutzt (LASSAR). Die Arbeiter sind der Bäder ungewohnt. Will man die so absolut erforderliche Reinlichkeit an Körper und Kleidern wirklich fördern, dann sind **Schulbäder** einzurichten, damit sich im Laufe der Zeit ein Bedürfnis nach Reinlichkeit beim Volke herausbildet. Die bis jetzt mit den Schulbädern gemachten Erfahrungen sind sehr günstige gewesen.

Die **Reinhaltung von Haus und Hof** ist teilweise eine Folge der Körperreinlichkeit. Das Gefühl für Ordnung und Sauberkeit muß den breiten Klassen der Bevölkerung anerzogen werden, bisher fehlt es vielfach. Der Haushaltsunterricht kann hier gutes leisten und zwar nicht nur in den höheren Mädchenklassen oder als Fortbildungsunterricht der städtischen, sondern auch der ländlichen Schulen. Der Schmutz, die Unordnung in den kleinen Bauernhäusern ist oft größer als in den Wohnungen der städtischen Arbeiter.

Vielfach fehlen die Ortsbehörden selbst, indem sie auf die Reinhaltung der Straßen und Rinnsteine, Höfe usw. zu wenig Wert legen. In den großen Städten geschieht nach dieser Richtung hin zwar meistens genug, aber in den kleineren Städten und Dörfern sind die Verhältnisse vielfach schauderhaft. Die Gemeinderäte mit ihrer Autonomie haben als erstes und oft als einziges Prinzip: „möglichst wenig Kommunalsteuern“. Leider ist pflastern und Kanäle bauen teuer. Durch eine richtige Anleitung und Beaufsichtigung von seiten der Oberbehörde ließe sich jedoch vieles erreichen, ohne den Stadtsäckel zu stark zu belasten, wenn nur bezüglich des Verbleibs der Abwässer die geringsten noch zulässigen Anforderungen gestellt werden, stets in dem Gedanken, daß das Bessere der Feind des Guten sei.

Ganz unzulässig ist in vielen Ackerbau treibenden Orten die Art der Aufbewahrung der Dungstoffe. Sämtliche Dungstätten müssen wasserdicht hergestellt, und Tier- und Menschendung sollen, wenn möglich, gesondert aufbewahrt werden, letzteres, weil die im Tierdung erzeugte Zersetzungswärme fördernd auf die Entwicklung etwaiger Krankheitskeime einzuwirken vermag.

In den Städten ist mehr zu erreichen. Am raschesten und gründlichsten wird aller Unrat aus der Stadt entfernt durch die **Schwemmkanalisation**. Sie ist teuer, und es ist oft schwierig, die Abwässer unterzubringen, denn leider kann die direkte Ableitung in die Wasserläufe behördlicherseits nicht überall und ohne weiteres gestattet werden; mindestens ist vorher die Fortnahme der gröberen suspendierten Substanzen durch mechanische Hilfsmittel, Rechen usw., langsame Sedimentierung ohne oder mit Beigabe von Fällungsmitteln, nicht selten aber auch die Fortnahme der feineren aufgeschwemmten und der gelösten organischen Substanzen durch das biologische oder das Rieselfverfahren erforderlich. Besonders die letzteren Methoden sind recht kostspielig und schrecken die Gemeinden ab.

Für manche Städte kann ein Ausweg gefunden werden in Anlage eines **Trennsystems**, d. h. Abführung der Fäkalien, Hausabwässer und differenten Industrierwässer in einem engeren Rohrsystem, während ein zweites System, welches auch ganz oder teilweise offen sein kann, die indifferenten Industrierwässer und das Regenwasser direkt in den nächsten Wasserlauf führt. Die Trennsysteme sind wegen der kleineren Rieselfelder und Kläranlagen, der geringeren maschinellen Einrichtungen nicht unwesentlich billiger in Anlage und Betrieb als die Sammelsysteme. Eine Abtötung der Krankheitskeime ist dann notwendig, wenn das Flußwasser unterhalb zum Trinken oder in größerem Maßstabe für den Hausgebrauch verwendet wird, doch ist es bei scharf ausgesprochener Melde- und Desinfektionspflicht richtiger, sicherer und billiger, im Einzelfalle die Abgänge eines Kranken gründlich und vollständig zu desinfizieren, als täglich Hunderte und Tausende von Kubikmetern Kanaljauche, die vielleicht keinen einzigen Krankheitskeim enthalten, mit Chlorkalk zu behandeln. Vorsichtshalber trifft man auch dann noch Vorkehrungen, was meistens für wenig Geld geschehen kann, um zu Epidemiezeiten eine generelle Desinfektion zu ermöglichen.

Können oder sollen die Fäkalien nicht abgeschwemmt werden, so bleibt, von einigen komplizierten Systemen (LIERNUR, SHONE) abgesehen, das Auffangen in **Tonnen und Gruben** übrig. Beide Systeme sind im Prinzip ungefähr gleich, bei beiden Arten läßt sich der Boden und das Haus von Faulstoffen und Infektionserregern freihalten, wenn die Einrichtungen gut getroffen sind. Für enge, dichtbebaute Viertel alter Städte sind die Tonnen vorzuziehen. Für neugebaute Stadtteile, wo man die Garantie hat, daß die Gruben wasserdicht sind, kann man gegen Gruben vom sanitären Standpunkte aus weniger einwenden; reinlicher, handlicher, allerdings auch teurer ist die Tonnenanlage.

Eine ordentliche Abfuhr, welche unbedingt verlangt werden muß, ist allein bei Übernahme durch die Stadt selbst gesichert!

Das **Müll**, worunter alle festen Abgänge des Haushaltes ohne den Kot zu rechnen sind, kann mit Ausnahme der Asche der Träger von Krankheitskeimen sein. In größeren Städten ist für seine unschädliche Aufbewahrung in festen, eisernen oder gemauerten, gut geschlossenen Behältern schon der Feuergefährlichkeit wegen ausreichend gesorgt. In kleineren Städten sollten dieselben Vorschriften gelten und zur Ausführung gelangen. Kleinere Städte sollen ihr Müll, ohne daß eine Auslese gestattet wird, kompostieren oder bald unterpflügen lassen, größere verbrennen es vorteilhafter oder sortieren fabrikmäßig (Charlotten-

burg) oder türmen es zu einem Hügel auf (Leipzig), dahingegen sind die so häufigen, freien flachen Abladeplätze in der Umgebung der Städte nicht zu gestatten.

Da die Einrichtungen für die Städtereinigung in Anlage und Betrieb viel Geld kosten und da Stadtverwaltung und Polizei meistens in einer Hand vereinigt sind, so erreichen die Übelstände nicht gar selten eine bedenkliche Höhe, ehe etwas getan wird. Eine staatliche Beaufsichtigung ist erforderlich. Das Reichsseuchengesetz fordert daher mit Recht die Überwachung der gemeinnützigen Institutionen solcher Art (§ 35) durch Staatsbeamte und gibt den Behörden das Recht, die Ortschaften zur Einrichtung dieser sanitären Maßnahmen zu veranlassen.

Einige Staaten, z. B. Württemberg (14. November 1882), Bayern und Sachsen, besitzen Vorschriften, welche sich auf die Salubrität in Städten und Ortschaften, sowie ihre Revision beziehen. Die besten Maßnahmen, wie in so manchen anderen das Sanitäts- und Medizinalwesen betreffenden Dingen, finden sich in Baden in den Erlassen vom 27. Juni 1874 und 15. Februar 1875, „die öffentliche Gesundheit und Reinlichkeit betreffend“; in ihnen wird gerade auf die meistens recht schlechten ländlichen Verhältnisse Rücksicht genommen. Auch Hessen und Preußen besitzen in ihren Dienstinstruktionen für die Kreisärzte recht gute Bestimmungen.

2. In der **Überwachung des Nahrungsmittelverkehrs** steht obenan die Versorgung der Ortschaften mit gutem **Wasser**.

Dasjenige Wasser ist brauchbar, worin pathogene Keime weder enthalten sind, noch hineingelangen können. Hiernach bieten alle offenen Wässer in bewohnter Gegend den Verdacht der Infektion, solange nicht — z. B. durch Ozonisierung oder gute Filtration — die Gewißheit gegeben ist, daß eventuell hineingelangte Krankheitskeime wieder entfernt werden. Keimfreies Wasser ist unverdächtig; Keimfreiheit ist meistens vorhanden, wenn das Wasser bei nicht zu lockerem, nicht zerklüftetem Boden aus einer Tiefe von mehr als 4 m stammt, sei es, daß es als Quelle frei zu Tage tritt, sei es, daß es als Brunnen erschlossen ist. Grundwasser dieser Tiefe, welches von Oberflächenwasser, z. B. Flüssen, biologisch nicht beeinflusst wird, ist dem Quellwasser vorzuziehen, denn bei den Quellen ist häufig die filtrierende Schicht recht dünn und die Möglichkeit der Verbindung des Quellaufes mit der Erdoberfläche durch Klüfte und Spalten hindurch vorhanden, so daß ungenügend filtriertes Wasser aus der Quellmündung hervortritt. Besonders nach heftigem Regen ist eine Infektion solchen Wassers zu fürchten.

Hiermit ist das Prinzip einer guten Wasserversorgung gegeben.

Von seiten des Reichsgesundheitsrates ist unter Heranziehung erster Wassertechniker eine „Anleitung für die Einrichtung, den Betrieb und die Überwachung öffentlicher Wasserversorgungsanlagen, welche nicht ausschließlich technischen Zwecken dienen“ (nebst Erläuterungen) ausgearbeitet und vom Bundesrat am 16. Juni 1906 gebilligt.

Die meisten Staaten haben diese „Anleitung“ als für sie maßgebend angenommen und in ihren Amtsblättern veröffentlicht. Es sei auf die Anleitung hingewiesen, da sie die besten zurzeit bekannten Richtlinien für die Anlage von Wasserversorgungen in hygienischer Beziehung enthält. Für die Betriebshaltung von Oberflächenversorgungen sind die gesundheitlichen Maßnahmen fixiert in den „Grundsätzen für die Reinigung von Oberflächenwasser durch Sandfiltration“ vom 13. Januar 1899. Auch sie stellt eine sichere Linie dar, welche im ganzen Deutschen Reich beachtet wird. In den „Grundsätzen“ ist nach R. KOCHS Vorschlag die Forderung aufgestellt, das Wasser jedes einzelnen Filters täglich bakteriologisch zu untersuchen, die Sandfilter so im Betrieb zu halten,

daß im Filtrat nicht mehr als etwa 100 Bakterien im Kubikzentimeter vorhanden seien, und jedes Filter, welches mehr liefert, sofort auszuschalten. Nach dieser Regel sind auch alle anderen Trinkwasserreinigungsverfahren zu beurteilen. Ihr entspricht die amerikanische Schnellfiltration (Jewel-Filter) völlig; sie liefert bei sorgfältigem Betrieb ein sehr keimarmes Wasser. Ebenso entspricht das Ozonisierungsverfahren (z. B. in Paderborn). Von den kleinen Hausfiltern liefern nur wenige (z. B. die von CHAMBERLAND, BERKEFELD, PUKAL, BREYER) ein keimfreies Wasser; doch nimmt ihre quantitative Leistung sehr rasch ab, und sie sind sehr leicht verwundbar; sie sind also nur bei sorgfältigster Behandlung und für kurze Zeit verwendbar. Will man steriles Wasser in kleinen und mittleren Mengen herstellen, so ist das Abkochen in gewöhnlichen, aber sehr sauberen Kochkesseln oder bei größeren Mengen in besonderen Apparaten (z. B. Hartmann, Berlin) noch das sicherste Verfahren. Die Desinfektion mit Chemikalien eignet sich für den Gebrauch seitens der Laien noch nicht.

Man darf erwarten, daß die Beamten der Bau- und Sanitätspolizei von diesen Errungenschaften der Hygiene Gebrauch machen und sich betreffs der Anlage des Betriebes in der Überwachung nach den vorhin angegebenen Vorschriften richten. Es stehen leider noch aus allgemeine Vorschriften für die Anlage und den Betrieb von lokalen Wasserversorgungen, also von Brunnen. Die Gemeinden können nach dem Reichsseuchengesetz § 34 zur Einrichtung von Wasserversorgungen angehalten werden.

Um der Übertragung von ansteckenden Krankheiten durch **Trinkgefäße** vorzubeugen, sollen sie nicht zu vielen in einem Bottich ausgeschwenkt, sondern in fließendem Wasser aus- und abgespült werden (Preußische, sehr nachahmungswerte Verordnung vom 11. August 1892).

Unter den übrigen Nahrungsmitteln bedarf einer besonderen Erwähnung die **Milch**. Die Untersuchungen haben ergeben, daß die Bazillen der Rindertuberkulose, trotzdem sie von denen der menschlichen Tuberkulose verschieden sind, doch Menschen, vor allem Kinder zu infizieren vermögen, da außerdem die Milch für manche pathogene Keime ein adäquates Substrat ist, so sollte die Milch vor dem Genuß abgekocht werden.

Nach dem preuß. Gesetz vom 28. August 1905 nebst Ausführungsbestimmungen vom 15. Sept. 1906 können dort, wo Diphtherie, Scharlach oder Typhus gehäuft vorkommen, hinsichtlich der gewerbsmäßigen Herstellung, Behandlung und Aufbewahrung sowie des Vertriebes von Gegenständen eine gesundheitspolizeiliche Überwachung und sonstige Maßregeln angeordnet werden. Das gilt für Vorkosthandlungen, Molkereien, Milch- und Speisewirtschaften, Eßwaren- und Delikateßhandlungen, Bäckereien, Konditoreien sowie Lumpenhandlungen bei Diphtherie und Scharlach, bei den drei erstgenannten Betrieben auch für Typhus.

Aus den letzten Zeilen folgt schon, daß und wie die Nahrungsmittelgeschäfte aller Art bei der Seuchenbekämpfung berücksichtigt werden müssen.

Die **Fleischbeschau** und die Überwachung des Fleischhandels ist ein Mittel, bei der Verhütung ansteckender Krankheiten mitzuhelfen. Neben Tuberkulose kommen Rotz, Milzbrand, Paratyphus und Septikämie als übertragbare Krankheiten in Betracht.

Die Schlachthäuser beseitigen die durch die Schlachtereien in den Städten hervorgerufenen gesundheitlichen Unstaten (Unreinlichkeit, üble Gerüche, Fliegenplage), und ermöglichen erst eine gute Fleischbeschau.

3. Sorge für gesunde Wohnungen.

Da eine rationelle Assanierung bestrebt sein muß, dem zu dichten Wohnen eine Schranke zu setzen, so werden weise

Stadtverwaltungen dahin streben, den Wert des Bodens an ihren Grenzen nicht in ungehöriger Weise anschwellen zu lassen. Nur dadurch wird der Bau nicht zu großer Häuser mit billigem Mietzins ermöglicht.

Schon lange geht das Streben dahin, die Bauordnungen für das Innere der großen Städte, die Außenbezirke und Vororte verschieden zu gestalten, um einerseits den zeitigen Besitz in seinem hohen Wert im Innern der Städte nicht zu reduzieren, andererseits in den Außen- und Vorortbezirken das Entstehen der Mietskasernen der inneren Großstadt zu verhindern. Auf diese Weise wird den sog. kleinen Leuten ermöglicht, eine sanitären Anforderungen entsprechende Wohnung zu erhalten. Ob es in Deutschland gelingen wird Gartenstädte, d. h. dörfliche Gemeinden mit kleinen in Gärten gelegenen Arbeiterhäusern in noch erreichbarer Nähe der großen Zentren zu errichten, muß die Zukunft lehren; sehr erwünscht, sowohl in sozialer als hygienischer Beziehung wäre es.

Neben guten Bauordnungen sind gute Wohnbestimmungen erforderlich. Durch die Bauordnungen selbst oder durch die Landes- bzw. Ortsbehörden muß festgestellt werden, welche Eigenschaften die Räume haben müssen, die zum „Wohnen“ dienen sollen; Höhe, Belichtung, Luftraum usw. kommen hier in Frage. Auch die Aftervermietungen und das Schlafgängerwesen sind durch entsprechende Bestimmungen zu regeln. Fast überall sind solche vorhanden, aber die besten Verfügungen nützen nichts, wenn keine Kontrolle statthat.

Sie kann nach zwei Richtungen hin sich erstrecken, entweder werden alle Wohnungen oder nur die Mietwohnungen kontrolliert. Hierbei sind wieder Unterabteilungen möglich, insofern als z. B. in den Privathäusern nur die Wohnungen für das Dienstpersonal, in den Gasthäusern nur die Fremdengefolge, bei den Wohnungen oder Mietwohnungen nur die unter drei Räumen revidiert werden. — Am besten ist schon, man revidiert alles, wie es Bayern macht; allerhöchste Verordnung vom 21. Febr. 1901. Bayern hat auch einen im Range eines Regierungsrates stehenden Oberrevisor. Weitgehend sind ferner die Revisionen in Württemberg, Ministerialverfügung vom 21. Mai 1901. Vorzügliches wird in Hessen geleistet, wo die Aufsicht schon seit 1893, in Baden, wo sie seit 1896 besteht; das gleiche ist von Hamburg zu sagen, wo man die Erfahrung gemacht hat, daß die ehrenamtlichen Revisoren doch nicht ausreichen. Gotha hat seit diesem Jahr eine Aufsicht, in Preußen soll ein Gesetz in Bearbeitung sein; wir wünschen ihm gute Passage durch das Abgeordnetenhaus! In Hessen ist für eine Zahl ländlicher, sehr unreinlicher Gemeinden eine Inspektorin angestellt.

Unter den Wohnungen gibt es einige, die besonderer Beachtung bedürfen. Ausgezeichnet durch ihre große Einwohnerzahl sind die **Kasernen**. Näher darauf einzugehen ist überflüssig, da sie der Militärbehörde unterstehen. Zu ihrer Ehre sei es gesagt, daß die Militärhygiene der Zivilhygiene — sit venia verbis — schon seit Jahren voraus ist. Wenn bezüglich der Kasernen etwas zu erinnern ist, so wäre eine bessere Ventilation, eine größere Reinlichkeit in den Mannschaftsstuben und auf den Korridoren zu wünschen.

Den Kasernen an Einwohnerzahl zunächst stehen die **Schulen**. Vieles ist bei ihnen in den letzten Jahren besser geworden, und nicht mit Unrecht spricht man vielfach von „Schulpalästen“. Der Üppigkeit im Bau entspricht nicht immer der Betrieb; häufig ist die Zahl der Schuldiener zu klein, und dadurch leidet in erster Linie die Reinlichkeit. Die Schulzimmer sollen täglich feucht gereinigt werden, und täglich sind Bänke und Tische mit feuchten Lappen abzuwischen; auch sollen mindestens jährlich einmal die Wände neu mit Kalkanstrich versehen oder, wo Ölanstrich vorhanden, mindestens zweimal jährlich gründlich unter Anwendung von Seife abgewaschen werden.

Die gut zu belichtenden Klosetts sind mit heller Ölfarbe zu streichen. Die Sitze sind täglich mit einem in verdünntes Kresolwasser getauchten Lappen abzureiben, die Wände mindestens wöchentlich einmal abzuwaschen. Selbstverständlich muß auf allen Klosetts stets Papier hängen. — Die Schul- und Spielplätze sind dick mit Sand und Kies zu überschütten. Jede Schule muß, wenn sie an keine gute zentrale Wasserleitung angeschlossen ist, einen oder mehrere absolut zuverlässige Brunnen besitzen.

Die **Gasthäuser**, in erster Linie diejenigen **Herbergen**, in welchen die vagabundierende Bevölkerung verkehrt, bedürfen sanitätspolizeilicher Überwachung. Je besser die Herbergen in sanitärer Hinsicht sind, je besser sie überwacht werden, je mehr ihre Besitzer in heilsamer Furcht vor dem strafenden Arm der Gerechtigkeit sich befinden, um so sicherer ist die Meldung von Erkrankungsfällen und um so leichter ist das Abfangen erster Fälle. Vielfach besteht das Bestreben, die Wanderer der Landstraße in gute, billige Herbergen zu lenken, die von mildtätigen Genossenschaften unterhalten, von pflichttreuen Hausvätern geleitet werden. Man darf sich indessen nicht verhehlen, daß der eigentliche Vagabund die Lokale vorzieht, wo er gar keinem Zwang unterliegt.

4. Ein weiterer Punkt bedarf kurzer Besprechung: nämlich die **Aufbewahrung der Leichen bis zur Beerdigung und die sog. Leichenfeiern**.

Gut angelegte Friedhöfe bieten bei gutem Betrieb keine Gefahr, keine Belästigung, es liegt daher vom hygienischen Standpunkte aus kein zwingender Grund vor, von dem jetzt üblichen Modus der Bestattung abzugehen; noch viel weniger hat die Hygiene gegen die Feuerbestattung etwas einzuwenden.

Sehr muß die **Einrichtung von Leichenhäusern** befürwortet werden; die kleinsten Orte sollten derselben nicht entbehren. Die Verbringung der an ansteckenden Krankheiten Gestorbenen dorthin muß obligatorisch sein, die der anderen Krankheiten Erlegenen bleibe fakultativ. Die Bevölkerung sieht rasch den Nutzen der Leichenhallen ein, und bald werden alle Leichen dorthin geschafft; damit ist dann von selbst gegeben, daß das Trauergefolge sich nicht im Trauerhause, sondern auf dem Friedhof versammelt; auch wird durch die Einrichtung die Abhaltung von Leichenschmäusen zwar nicht verhindert, aber erschwert.

Die Leichenwäsche ist ein Unfug, wenn eine regelrechte Totenschau eingerichtet ist.

III. Maßnahmen bei dem Herannahen der Seuchen.

A. Staatliche Maßnahmen.

1. Gegen die vom Ausland andrängenden „gemeingefährlichen“ Krankheiten.

Die Aufgabe des Staates ist eine verschiedene, je nachdem ansteckende Krankheiten im Lande selbst auftreten oder vom Ausland einzudringen drohen. Zu den letzteren gehören Pocken, Flecktyphus, Gelbfieber, Pest, Cholera und Lepra. Die allgemeingültigen, reichsgesetzlichen Maßnahmen gegen diese Krankheiten sind in dem Gesetz betreffend die Bekämpfung der gemeingefährlichen Krankheiten vom 30. Juli 1900 und in den Ausführungsbestimmungen des Reichs-

gesetzes betreffend die Pest vom 6. Oktober 1900, betreffend Cholera, Pocken, Fleckfieber und Aussatz, vom 21. Februar 1904 enthalten.

Für das Gelbfieber sind Ausführungsbestimmungen mit Recht nicht aufgestellt worden. Es wird, so weit man bis jetzt weiß, durch eine in Deutschland nicht einheimische und nicht fortpflanzbare Mücke, *Stegomyia fasciata*, vermittelt; außerdem kann nur während der drei ersten Krankheitstage der noch unbekannte Krankheitskeim aus dem Kranken durch die Mücke entnommen werden. In den deutschen Kolonien sind die Lebensbedingungen für die *Stegomyia* anscheinend wohl gegeben, aber bis jetzt ist das Gelbfieber nicht aufgetreten.

In den letzten Jahren regt sich bei uns die **Lepra**. In der Gegend von Memel gibt es zurzeit etwa 10 Leprakranke. Die Krankheit ist von den angrenzenden infizierten russischen Gebietsteilen übertragen. Die Bazillen werden nicht allein von den äußeren Wundflächen abgegeben, sie sind auch im Nasenschleim und im Auswurf gefunden worden. Lepröse sind also in dieser Beziehung wie Tuberkulöse zu betrachten und zu behandeln; ferner müssen sämtliche Abgänge der Patienten desinfiziert werden. Außerdem ist es notwendig, die Erkrankten aus der Bevölkerung herauszunehmen und sie in besondere Abteilungen bestehender Krankenhäuser oder besser in das Spital von Memel zu geben. Sorgt die Regierung weiter dafür, durch häufige Inspektionen, durch unweigerliche Meldepflicht der Ärzte, daß ihr neu hinzukommende Kranke möglichst bekannt werden, und daß dieselben durch Isolation unschädlich gemacht werden, so ist, wenn außerdem noch durch wiederholte Belehrung die Bevölkerung auf die Krankheit aufmerksam gemacht wird, die Ausbreitung der Lepra nicht zu fürchten. Genauere Bestimmungen gegen diese Krankheit sind enthalten in der „Anweisung zur Bekämpfung des Aussatzes“, Berlin 1904. Jul. Springer. Preis 40 Pfg.

In dem Nachstehenden folgen wir den reichsgesetzlichen Bestimmungen, weil sie in der Tat das enthalten, was billigerweise vom ärztlichen Standpunkte aus verlangt werden kann, und weil andererseits die Medizinalbeamten und Ärzte sich nach diesen Bestimmungen zu richten haben. Es sei empfehlend erwähnt, daß „Anweisungen zur Bekämpfung der „Pest“, „Cholera“, „Pocken“, „Flecktyphus“, „Lepra“, festgestellt in der Sitzung des Bundesrates vom 28. Januar 1904, Amtliche Ausgabe“ bei Jul. Spriger, Berlin, Monbijouplatz für im ganzen vielleicht 2 Mark zu haben sind, die alles für den Arzt, das Publikum und die Behörden Wissenswerte enthalten. — Gelbfieber und Lepra wird in dem Folgenden nicht mehr berücksichtigt.

a) Der Personenverkehr.

In dem **Überlandverkehr** hat sich der vollständige Abschluß eines Landes gegen das Ausland als unmöglich erwiesen. Man hat deshalb mit den Landquarantänen vollständig gebrochen und hindert den Übertritt von Personen aus einem Land in das andere nicht mehr. Dahingegen werden zu Seuchezeiten dem Verkehr aus den infizierten Bezirken bestimmte Bahnen angewiesen, damit eine sanitätspolizeiliche Überwachung statthaben kann. Die Orte, wo sie ausgeübt wird, gewöhnlich Eisenbahngrenzstationen oder Grenzorte mit Zollrevision, nennt man Beobachtungsstationen. An ihnen befinden sich besondere Gebäulichkeiten, wo die Kranken, Krankheits- und Ansteckungsverdächtigen untergebracht werden können. Massendurchzüge durch Deutschland von Personen aus infizierten Auslandsgegenden dürfen nur in besonderen Eisenbahnzügen oder -Wagen statthaben; das Verlassen des Zuges ist nur an Stationen mit Auswandererhäusern gestattet.

Im allgemeinen sollen Personen, die an gemeingefährlichen Krankheiten leiden, nicht mit der Eisenbahn befördert werden, es sei denn auf Grund eines Gutachtens des beamteten Arztes der Abgangsstation. Wenn Personen während der Fahrt als einer solchen Krankheit verdächtig oder daran leidend erkannt werden, so sollen sie an der nächsten

Station, auf welcher „Ärzte zur Verfügung stehen“ untersucht und an Stationen, wo „geeignete Krankenhäuser vorhanden sind“ (Krankenübergabestationen) abgegeben werden. Dem Eisenbahnpersonal sind beide Gruppen von Stationen bekannt. Betreffs der Pocken gilt noch die Bestimmung, daß fremdländische Arbeiter und ihre Angehörigen nur dann über die Grenze zu lassen sind, wenn sie sich sofort oder an ihrem ersten Dienstort impfen lassen, sofern sie nicht nachweisen, daß sie die Pocken überstanden haben oder durch Impfung hinreichend geschützt sind.

Wo „Zwangsimpfung“ nach den Landesgesetzen gestattet ist, sind bei einem Pockenausbruch alle Personen, welche der Ansteckungsgefahr ausgesetzt sind, sofern sie nicht die Pocken überstanden haben oder durch Impfung ausreichend geschützt sind, zu impfen. Wo Zwangsimpfung nicht besteht, ist in geeigneter Weise auf die Durchführung der Schutzimpfung hinzuwirken.

Aussätze können an der Grenze zurückgewiesen werden.

Für den **Schiffverkehrsverkehr** von See her gilt der § 24 des Reichsgesetzes, nach welchem der Einlaß der Schiffe von der Erfüllung gesundheitspolizeilicher Vorschriften abhängig gemacht wird. Diese sind für Cholera und Pest durch die internationale Übereinkunft vom Dezember 1903 zu Paris, welche am 6. April 1907 ratifiziert worden ist, bindend festgelegt worden.

Infiziert nennt man Schiffe, welche entweder einen Cholera- bzw. Pestkranken an Bord haben oder in den letzten sieben Tagen hatten, verdächtig die, auf welchen ein Kranker vor sieben Tagen an Bord war, rein die, welche trotz Infektion des Abfahrtshafens überhaupt keine entsprechende Krankheit an Bord hatten. Aus den infizierten Schiffen müssen die Kranken an Land abgesondert, die Passagiere und die Mannschaft bei Pest entweder fünf Tage abgesondert oder längstens zehn Tage überwacht, bei Cholera entweder fünf Tage abgesondert oder je nach Lage der Verhältnisse ebensolange überwacht werden; von verdächtigen Schiffen können die Passagiere und Mannschaft bei Pest und Cholera fünf Tage überwacht werden. Passagiere und Mannschaften reiner Schiffe unterliegen irgend welchen Beschränkungen nur insofern, als sie solange überwacht werden, bis fünf Tage seit dem Verlassen des Abfahrtshafens verstrichen sind. Die Ratten auf Schiffen aus Abgangshäfen mit Pest sind zu töten.

Über Pocken und Flecktyphus sind, was die Einschleppung über See angeht, besondere Bestimmungen nicht erlassen. Man wird sich in der Hauptsache nach den Vorschriften für das Binnenland richten.

Durch den **Flußverkehr** wird nur die Cholera in ausgedehnter Weise vermittelt. Die gefährdenden Stromgebiete werden in Überwachungsbezirke eingeteilt, letztere je zwei Ärzten zugeteilt, welche mittelst Dampfers an die auf dem Strom verkehrenden Fahrzeuge und Flöße herangehen, die Mannschaft und eventuell die Reisenden auf Cholera untersuchen, den Schiffen Instruktionen geben und für die Anlieferung guten Trinkwassers, die Abholung der Fäkalien und notwendig werdende Desinfektion sorgen.

Im **Binnenland** kann die höhere Verwaltungsbehörde anordnen — und tut das meistens sofort —, daß aus infizierten Gegenden Zuge- reiste sich innerhalb 24 Stunden zu melden haben, worauf Überwachung erfolgt.

Für die Kranken, Krankheitsverdächtigen sowie die Ansteckungsverdächtigen kann eine Absonderung oder eine Überwachung eingerichtet werden. Die „Absonderung“ („Beobachtung“), hat so zu erfolgen, daß der Abgesonderte (Beobachtete) nur mit seinen Pflegern, dem Arzt und Priester zusammenkommt; Angehörigen und Urkundspersonen ist in dringenden wichtigen Angelegenheiten der Zutritt zum Kranken unter den erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen zu gestatten. Bei der „Überwachung“ hat der Arzt oder eine sonst geeignete Person täglich über den Gesundheitszustand Erkundigungen einzuziehen, auch sind die zu eventuellen bakteriologischen Untersuchungen erforderlichen Ausscheidungen zur Verfügung zu stellen. Eine verschärfte Überwachung (Beschränkung des Aufenthaltsortes, tägliche persönliche Vorstellung und dergl.) darf nur bei Leuten mit unsicherem Wohnsitz (Flößern, Hausierern, Landstreichern usw.) auferlegt werden.

Ansteckungsverdächtig sind im allgemeinen diejenigen Personen, welche mit dem Erkrankten zusammenleben oder mit ihm resp. der Leiche in unmittelbare Berührung gekommen sind. — Jugendliche Personen sind vom Besuche der verschiedenen Schulen fernzuhalten, soweit und solange der beamtete Arzt das für notwendig hält.

b) **Warenverkehr.**

Als man über die Ätiologie der ansteckenden Krankheiten noch wenig orientiert war, wurde durch die zum Schutze gegen die Seuchen ergriffenen Maßregeln der Handel in hohem Maße geschädigt, indem alle möglichen Provenienzen aus den Seuchebezirken als „giftfängend“ bezeichnet und in Quarantäne zurückgehalten wurden. Die klareren Anschauungen unserer Tage über die Krankheitserreger haben wesentliche Erleichterungen geschaffen.

Man geht jetzt international so vor, daß man die Ausfuhr leicht infizierbarer Gegenstände aus infizierten Bezirken verbietet. Dazu gehören naturgemäß gebrauchte Leibwäsche, alte und getragene Kleidungsstücke, gebrauchtes Bettzeug einschl. Bettfedern, gebrauchte Roßhaare. Hadern und Lumpen aller Art, sowie alte Papierabfälle. Die Einfuhr von Gegenständen, mögen sie über See oder Land ankommen, darf nicht gehindert werden, nur dürfen diejenigen Waren, welche die lokale Behörde als infiziert betrachtet, desinfiziert werden. Infiziert werden die Waren nur durch die Besudelung mit den Ex- oder Sekreten der Kranken. Daher sind, besondere Ausnahmen abgerechnet, nur die vorhin erwähnten Gegenstände (Bettwäsche usw.) zu desinfizieren, neue (bezw. kürzlich gewaschene) Wäsche oder Kleider, Betten usw. unterliegen der Desinfektion nicht. Sind in einem Schiff Pestratten gefunden, so werden die Ratten durch eine Mischung von Kohlensäure und Kohlenoxyd getötet, dann wird das Schiff weiter ausgeladen. Mit Rattenkot besudelte oder von Ratten angefressene Waren werden durch 14 Tage dauerndes Lagern desinfiziert. Sogar das Löschen und Laden versenchter oder verdächtiger Schiffe ist nicht zu beanstanden, bei Pest allerdings erst nach Tötung der Ratten.

c) **Andere spezielle und generelle Maßnahmen.**

Wohnungen, in denen sich Kranke befinden, sind kenntlich zu machen, auch können in einem Hause, in welchem ein Kranker liegt, Betriebe, durch welche eine Verbreitung von Krankheitserregern zu fürchten ist — insbesondere solche zur Herstellung und zum Vertriebe von Nahrungs- und Genußmitteln Beschränkungen nach dem Gutachten des beamteten Arztes unterworfen oder geschlossen werden. Die teil-

weise oder gänzliche Räumung von Gebäuden oder Wohnungen, in welchen Erkrankungen vorgekommen sind, kann erfolgen, wenn der beamtete Arzt sie für unerläßlich erklärt. Dem öffentlichen Verkehr dienende Beförderungsmittel Droschken usw. sollen in der Regel nicht benutzt, im Bedarfsfalle sofort desinfiziert werden.

Leichen sind ohne vorheriges Waschen und Umkleiden in mit Desinfizientien getränkte Tücher zu schlagen und in dichte Särge zu legen, deren Böden mit aufsaugenden Stoffen bedeckt sind und die sofort geschlossen werden müssen. Etwaige Obduktionen werden am besten im Sarge selbst vorgenommen. Die Ausstellung der Leiche, die Versammlung der Leidtragenden im Sterbehause ist zu verbieten, die Leiche darf nur an den ordnungsmäßigen Beerdigungsort befördert werden.

Die Benutzung von Brunnen, Teichen, Seen, Wasserläufen, von Wasserleitungen, sowie von öffentlichem Gebrauche dienenden Bade-, Schwimm-, Wasch- und Bedürfnisanstalten kann verboten oder beschränkt werden.

Von Wichtigkeit ist die Bestimmung (§ 35 des Gesetzes), daß die dem allgemeinen Gebrauch dienenden Einrichtungen für Versorgung mit Trink- oder Wirtschaftswasser und für Fortschaffung der Abfallstoffe fortlaufend durch staatliche Beamte zu überwachen sind. Die Gemeinden sind verpflichtet, die vorgefundenen gesundheitsgefährlichen Mißstände zu beseitigen. Sie können nach Maßgabe ihrer Leistungsfähigkeit zur Einrichtung von Wasserversorgungen oder von Anstalten zur Beseitigung der Abfallstoffe, sofern dieselben zum Schutz gegen **übertragbare** Krankheiten erforderlich sind, jederzeit angehalten werden. — Die letzteren sind besonders wichtige, dem allgemeinen Wohl dienende Bestimmungen, mittelst welcher es möglich ist, in etwas träge Gemeindevertretungen ein lebhafteres Tempo ihrer sanitären Bestrebungen zu bringen; man merke wohl, daß in dem § 35 von übertragbaren, nicht von gemeingefährlichen Krankheiten die Rede ist.

Mit den hier skizzierten relativ einfachen Verfahren der Seuchenbekämpfung ist es bis jetzt glänzend gelungen, Deutschland von dem Eindringen fremder Krankheiten frei zu halten, und rühmend muß der Eifer und die Gewissenhaftigkeit anerkannt werden, mit welcher Ärzte, Verwaltungsbeamte und die Oberbehörden sich an diesem Kampfe beteiligt haben.

2. Maßnahmen gegen einheimische ansteckende Krankheiten.

Von den Krankheiten, welche bei uns das Bürgerrecht erworben haben, kommen bezüglich des Seuchenschutzes hauptsächlich in Frage Masern und Scharlach, Keuchhusten, Diphtherie, Zerebrospinalmeningitis, Influenza, Abdominaltyphus, Dysenterie und zuletzt die Tuberkulose. Auf die syphilitischen Krankheiten wird an anderer Stelle dieses Buches (Abteilung XI, Band V) eingegangen werden.

Da die deutschen Staaten sehr verschiedene gesetzliche Vorschriften haben, so ist es kaum angängig, mehr als die Bestimmungen des größten Staates, Preußens, heranzuziehen.

Bei R. Schötz-Berlin sind erschienen und für je 0,5 Mk. zu haben die im Preuß. Ministerium ausgearbeiteten: „Anweisungen des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten zur Ausführung des Gesetzes betr. Be-

kämpfung übertragbarer Krankheiten vom 28. August 1905. Amtliche Ausgabe 1906. Heft 1: Diphtherie; 2: Genickstarre; 3: Kindbettfieber; 4: Körnerkrankheit; 5: Ruhr; 6: Scharlach; 7: Typhus; 8: Milzbrand; 9: Rotz. Die Heftchen enthalten die: I. Anzeigepflicht; II. Ermittlung der Krankheit; III. Schutzmaßregeln; IV. Maßregeln bei gehäuftem Auftreten der Krankheit; V. Verfahren und Behörden; VI. Vorbeugungs- und Vorbereitungsmaßregeln. In besonderen Anlagen werden Meldeformulare gebracht, sodann eine Anweisung zur Entnahme und Versendung von Blut, Stuhl, Abstrichen u. dgl., eine Desinfektionsanweisung, gemeinverständliche Belehrung über die betreffende Krankheit und auch Ratschläge für Ärzte. Die Heftchen verdienen die weiteste Verbreitung.

Masern, Scharlach, Diphtherie und Keuchhusten befallen mit Vorliebe das jugendliche Alter.

Die Erreger von Masern und Scharlach sind absolut unbekannt, die des Keuchhustens sind wahrscheinlich auf Blutnährböden züchtbare Bazillen, über die ätiologische Bedeutung der LÖFFLERSchen Diphtheriestäbchen ist alle Welt einig. Die epidemiologische Beobachtung lehrt, daß alle vier Krankheiten schon im Stadium incubationis übertragbar sind. Von der Diphtherie ist das eigentlich selbstverständlich. Bei den drei anderen Krankheiten spielen sich die Krankheitsprozesse auch auf der Schleimhaut des Mundes, des Rachens und der Luftwege ab und man geht nicht fehl, wenn man annimmt, daß die Krankheiten vielfach durch die Einatmung ausgehusteter Erreger übermittelt werden und zwar bereits im Inkubationsstadium. Daß außerdem direkte Übertragungen, z. B. durch Küsse oder indirekt durch Nahrungsmittel, infizierte Spielsachen usw. oder durch gesunde dritte Personen vorkommen, steht außer Zweifel, ebenso daß die Hautschuppen bei Masern und Scharlach die Krankheit übermitteln. Die Inkubationszeit dauert durchschnittlich bei Masern 7 bis 13, bei Scharlach 4—7, bei Keuchhusten und Diphtherie 2—7 Tage.

Das zuverlässigste Mittel, die erwähnten Krankheiten zu beschränken, ist die **Isolation**. Dieselbe ist indessen schwer auszuführen; meistens handelt es sich um Kinder, die besonders in der Rekonvaleszenz von den Geschwistern kaum zurückzuhalten sind; ferner wird die Pflege gewöhnlich von den Eltern übernommen, die bald mit dem kranken, bald mit den gesunden Kindern verkehren und die Keime übermitteln. Andererseits ist die Übertragungsmöglichkeit bei Scharlach eine recht große, bei Masern eine noch viel erheblichere, gewöhnlich kommt man daher bei diesen Krankheiten mit der Isolation zu spät. Preußen hat deshalb die Masern aus dem Gesetz vom 28. August 1905 über die übertragbaren Krankheiten fortgelassen. Besonders leicht werden die 4 Krankheiten durch die Tröpfcheninfektion übertragen, man soll also, soweit dies bei den kleinen Patienten möglich ist, der unnötigen Austrennung der Keime entgegenreten (s. Tuberkulose p. 31) und jedenfalls die Gesunden ermahnen, möglichst nicht in die „Schußlinie“ der Erkrankten hineinzugeraten. Selbstverständlich müssen die Kranken ihr eigenes Geschirr haben: Kamm, Eß- und Trinkgeschirr, Glas zum Mundausspülen, Wasch-, Kot- und Uringefäß, eigene Hand- und Mundtücher, kurz alles; die Sachen müssen für sich gereinigt und desinfiziert werden.

Das preuß. Gesetz ordnet betreffs Scharlach und Diphtherie an, daß die zwangsweise Überführung von erkrankten Kindern in ein Krankenhaus nicht nötig ist, wenn der beamtete oder behandelnde Arzt bezeugt, daß eine ausreichende Absonderung in der Wohnung sichergestellt ist. Für das „berufsmäßige Pflegepersonal“ können Verkehrsbeschränkungen angeordnet werden, d. h. es darf nur diesen einen Kranken pflegen, muß ein waschbares Überkleid tragen, die angeordneten Desinfektionsvorschriften befolgen und den Verkehr mit anderen Personen und in öffentlichen Lokalen tunlichst vermeiden, es muß vor der Pflege eines anderen Kranken seine Kleidung und Wäsche ordnungsgemäß desinfizieren und sich selbst gründlich reinigen. Sodann kann eine Überwachung der gewerbsmäßigen Herstellung, Behandlung und Aufbewahrung, sowie des Vertriebes von Gegenständen, die geeignet sind, die Krankheit zu verbreiten nach den p. 24 angegebenen Regeln angeordnet werden. Nach der Überführung in ein Krankenhaus und wirksamer Desinfektion

ist eine Betriebsbeschränkung sofort wieder aufzuheben. Betreffs der Bücher können die p. 66 angegebenen Maßnahmen getroffen werden.

Da die vier Krankheiten hauptsächlich Kinder befallen, so sei auf die Schulerlasse der verschiedenen Staaten betr. Verhütung von Infektionskrankheiten hingewiesen. Eine der neuesten und besten ist die preußische Anweisung vom 9. Juli 1907 zur Verhütung der Verbreitung übertragbarer Krankheiten durch die Schulen.

Der letzte Paragraph der Anweisung möge wegen seiner grundsätzlichen Bedeutung zuerst genannt werden: „Die vorstehenden Vorschriften finden auch auf Erziehungsanstalten, Kinderbewahranstalten, Spielschulen, Warteschulen, Kindergärten usw. Anwendung“. Das Wichtigste dieser Anordnung liegt darin, daß Anstalten vorbenannter Art, welche der ärztlichen Überwachung wohl sehr bedürftig, ihr aber nicht unterstellt sind, hiermit eine gesetzliche Handhabe bekommen, erkrankte Kinder und ihre Geschwister zurückzuweisen. Gerade zur Verminderung der Ausbreitung von Seuchen ist eine reglementarische ärztliche Überwachung der Kindergärten usw., in welchen sich das für Krankheiten empfänglichste Personal befindet, nach den verschiedensten hygienischen Richtungen hin nicht nur erwünscht, sondern dringend notwendig.

Lehrer und Schüler, welche leiden a) an Aussatz, Cholera, Fleckfieber, Gelbfieber, Pest, Pocken, Rotz, Rückfallfieber, Typhus, sowie an diesen verdächtigen Krankheitserscheinungen, oder an Diphtherie, Genickstarre, Ruhr und Scharlach, b) an Favus, Keuchhusten, deutlich eitriger Granulose, Krätze, offener Lungen- und Kehlkopftuberkulose, Masern, Milzbrand, Mumps, Röteln, Rotz, Tollwut, Windpocken dürfen die Schulräume nicht betreten. Die Ortspolizeibehörden haben die Schulen über die Erkrankungen zu benachrichtigen. Gesunde Lehrer und Schüler aus Behausungen, in denen unter a) genannte Krankheitsfälle (Rotz ausgenommen) vorgekommen sind, dürfen in die Schulräume nicht kommen, soweit und solange eine Weiterverbreitung durch sie zu fürchten ist. Lehrer und Schüler sollen Behausungen, in welchen Kranke der Gruppe a) liegen nicht betreten. Eine Wiederzulassung der Erkrankten darf erst erfolgen, wenn ein Arzt bescheinigt, daß die Gefahr der Weiterverbreitung nicht mehr besteht oder bei Pocken und Scharlach 6 Wochen, bei Röteln 4 Wochen seit dem Krankheitsbeginn verstrichen sind, und eine ordentliche Desinfektion der Wäsche, Kleidung usw., sowie eine gründliche Reinigung des Körpers stattgefunden hat; die Wiederzulassung der Geschwister ist erlaubt, wenn die an einer Krankheit der Gruppe a) (Rotz ausgenommen) leidende Persönlichkeit genesen, gestorben oder in ein Krankenhaus übergeführt, die Wohnung nebst Inhalt desinfiziert und die Inkubationszeit abgelaufen ist. Kommt in einer Schulklasse ein Fall von Diphtherie vor, so ist den Personen, welche mit ihm in nähere Berührung gekommen sind, dringend zu raten sich durch Einspritzung von Diphtherieimmenserum schützen zu lassen. Kommt Diphtherie, Genickstarre oder Scharlach vor, so ist anzuraten, daß die mit dem Kranken in Berührung gekommenen Kinder in den nächsten Tagen täglich Nase und Rachen mit einer desinfizierenden Flüssigkeit ausspülen. Kinder mit Granulose ohne deutliche Eiterabsonderung dürfen am Unterricht teilnehmen, müssen aber von den übrigen entfernt gesetzt werden und sollen möglichst wenig mit ihnen verkehren. Auch leicht an Tuberkulose Erkrankte müssen in ärztlicher Behandlung sein; Spucknapfe müssen an passenden Stellen aufgestellt werden. Bei Pockenausbruch sollen alle, welche die Krankheit nicht überstanden haben oder nicht innerhalb der letzten 5 Jahre mit Erfolg geimpft sind, revakziniert werden.

Wenn eine im Schulgebäude wohnende Person an einer der unter a) oder b) angeführten Krankheiten mit Ausnahme von Favus, Granulose, Krätze, Tuberkulose, Milzbrand, Tollwut und Windpocken erkrankt, so ist, sofern nicht nach Aussage des beamteten Arztes der Patient in ein Krankenhaus übergeführt oder wirksam isoliert werden kann, die Schule zu schließen. Kommen diese Krankheiten in einem Internat vor, so hat eine strenge Isolierung stattzufinden, sofern die Kranken nicht abgegeben werden können. Es empfiehlt sich die gesunden Zöglinge nur dann dauernd oder vorübergehend zu entlassen, wenn sie nach ärztlichem Gutachten gesund und die bakteriologische Untersuchung keine Krankheitserreger in ihren Ausscheidungen ergeben hat. Treten in einer Ortschaft die in diesem Absatz er-

wähten Krankheiten epidemisch auf, so können die Schulen oder einzelne Klassen geschlossen werden.

Alle diese Anordnungen trifft die Schulbehörde, doch ist vorher stets der Kreisarzt zu fragen, auch dann, wenn eine Schule oder Klasse wieder eröffnet werden soll.

Wesentlich wird die Schule in der Bekämpfung der ansteckenden Krankheiten unterstützt durch die **Schulärzte**. Die Befürchtung, daß der Schularzt oder überhaupt der Arzt mit Initiative der Hecht im schulischen Karpfenteich sein würde, geeignet, die dort herrschende Ruhe zu stören und sich von der Domäne der Verwaltungsherrlichkeit und Schulunfehlbarkeit ein Stücklein wegzunehmen ad usum proprium, hat sich als unberechtigt erwiesen. Überall, wo man Schulärzte geschaffen hat, ist man mit dieser Einrichtung zufrieden gewesen und nicht am wenigsten betreffs der Seuchenverhütung; größere Differenzen zwischen Lehrern und Ärzten sind nicht hervorgetreten, im Gegenteil, freudig haben überall beide in derselben Richtung zusammengearbeitet.

Auf die in der letzten Zeit insbesondere in einigen Bezirken Preußens stark grassierende **Granulose** einzugehen, ist hier nicht der Ort, doch sei gesagt, daß Preußen die Bekämpfung der Krankheit von weiten Gesichtspunkten aus angelegt hat und sie mit großen Mitteln, jährlich werden 300 000 M. in den Etat eingestellt, und zäher Energie in der besten Weise durchführt.

Die **epidemische Genickstarre** beruht auf dem Meningococcus intracellularis.

Die große Epidemie in Schlesien 1904/05, in welcher von 3000 Erkrankten mit 90% Kindern bis zu 15 Jahren rund 2000 starben, hat gelehrt, daß die Kranken weniger gefährlich sind als ihre Umgebung, unter der sich sehr viele „Kokkenträger“ befinden, welche die im Rachen sitzenden virulenten Mikroben durch Husten, Sprechen usw. um sich streuen — Tröpfcheninfektion. — Machtlos stehen wir der Gefahr gegenüber, denn eine gesetzliche Vorschrift, mit welcher man gegen die Kokkenträger vorgehen könnte, gibt es nicht und kann es zurzeit nicht geben; es ist unmöglich, die an sich völlig gesunden Leute zu isolieren; nichts anderes bleibt übrig, als der Umgebung des Kranken dringend und wiederholt zu empfehlen, daß sie beim Husten sich „anständig benehmen“, also ein Tuch, im Notfall die Hand, vor den Mund halte, daß jedes Familienmitglied sein eigenes Eß-, Trink- und Waschgeschirr haben muß, daß Speisereste, z. B. bei Kindern, nicht von einem anderen verzehrt werden dürfen, daß Küsse leicht die Kokken übermitteln u. dgl. Man kann den Leuten auch anraten, sie möchten mit vom Arzt verschriebenen Desinfizientien gurgeln, so daß der Nasenrachenraum mit ausgespült wird; wenn auch nicht häufig, so mag doch in einzelnen Fällen eine Abtötung der Krankheitskeime erfolgen. Wünschenswert ist es, daß die Leute beim Sprechen über 1 m voneinander entfernt bleiben. Eine Desinfektion der Lokalitäten ist eigentlich überflüssig, da die Keime sehr wenig widerstandsfähig sind. Das preußische Gesetz schreibt Absonderung der Kranken und Desinfektion vor; aber, wie erwähnt, die Kranken sind selten gefährlich und eine Desinfektion, mit Ausnahme der Keimtötung im Sputum und Gurgelwasser, ist zwecklos, weil die Kokken außerhalb des Menschen rasch absterben.

Noch schlechter kann von Staatswegen etwas gegen die **Influenza** geschehen. Die individuelle Disposition ist so verbreitet, der Erreger

so leicht übertragbar, — man darf wohl annehmen, daß hauptsächlich die „Tröpfcheninfektion“ die Vermittlerin ist — daß eine nutzbringende Prophylaxe nur in der Vermeidung der Kranken, vor allem der Hustenden, bestehen kann. Für geschwächte Individuen, insbesondere für alte Leute und Lungenkranke, ist die Influenza eine sehr gefährliche Krankheit. Strengste Isolation der empfänglichen gefährdeten Personen nach außen hin ist das zu versuchende, aber nicht immer von Erfolg gekrönte Mittel.

Den **Typhus abdominalis** muß man bekämpfen zunächst durch eine gründliche Desinfektion des Kotes und Urins, denn nur in diesen sind ursprünglich die Krankheitskeime enthalten, dann durch eine rasche und bequeme Beseitigung der den abtötenden Mitteln auf irgend eine Weise entgangenen Bazillen. Das hierfür in Betracht kommende souveräne Mittel ist große Reinlichkeit an Körper und Kleidern, in Haus und Hof. Befördert wird sie durch Zufuhr reinen infektienssicheren Wassers in reichlicher Menge und durch die Anlage einer besonders in ihren Anfängen, die in und an den Häusern liegen, sorgfältig eingerichteten Kanalisation. Die Ausgußbecken müssen so zahlreich und bequem eingerichtet werden, daß in sie die flüssigen Schmutzstoffe aller Art leichter entleert werden können als irgendwo anders hin.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß vielfach nach Einführung einer guten Wasserversorgung oder nach Einrichtung einer guten Kanalisation die Typhusmorbidity wesentlich heruntergegangen ist. Die gesetzliche Handhabe ist in dem § 35 des Reichsgesetzes vom 30. Juli 1900 (s. p. 25) gegeben.

Früher hat man geglaubt, der Boden sei der hauptsächlichste Vermittler der Krankheit. Die geläuterten Kenntnisse über die Erreger haben gezeigt, daß nur die obersten Bodenschichten den Typhuserregern adäquate Lebensbedingungen gewähren, und nicht die tiefen; sie haben weiter gelehrt, daß die schwersten Typhusepidemien durch Wasser verbreitet worden sind; gerade deshalb ist die p. 18 erwähnte „Anleitung“ usw. für Wasserversorgungen geschaffen worden.

Dahingegen war man früher vielfach der Meinung, der Typhus infiziere nicht von Person zu Person. Das ist ein Irrtum gewesen. Im Hamburg-Eppendorfer Krankenhaus erkrankten in 15 Jahren 43 Personen des Warte- und Pflegepersonals, darunter 35 Angehörige der medizinischen Abteilung; im Jahre 1901 kamen bei der preußischen Armee auf 825 Typhuszugänge 35 Fälle beim Pflegepersonal und 10 bei Personen vor, die bereits wegen anderer Leiden im Lazarett lagen, d. h. 7% beruhten auf Übertragung im Spital. Mehr Beispiele anzuführen hieße Eulen nach Athen tragen, denn jeder praktische Arzt weiß aus eigener Erfahrung, wie leicht und oft sich das Pflegepersonal, besonders in der Familienpflege, infiziert.

Auffällig war, daß der Typhus nicht selten an bestimmte, zum Teil recht enge Lokalitäten gebunden ist; man spricht sogar von Typhushäusern, und man glaubte, dort existierten irgendwo saprophytisch wuchernde Bakterien, die, bei passender Gelegenheit auf den Menschen übergehend, die Infektionen bedingten. Gewiß mögen solche Fälle vorkommen, aber daran dürfte wohl kein Zweifel sein, daß die Mehrzahl der Infektionen nicht durch außerhalb des Menschen wuchernde Bakterien hervorgerufen wird, sondern durch sog. Bazillenträger.

R. KOCH war es wieder, der nachwies, daß sie beim Typhus häufig vorkommen, und FORSTER glückte der Nachweis, daß in der Mehrzahl der Fälle nicht der Darm, sondern die Gallenblase die Brutstätte für die Bazillen ist. Solche Personen, welche die Bazillen bis zu 10 Wochen nach Beginn der Erkrankung ausscheiden, nennt man Bazillenträger, solche, welche sie darüber hinaus von sich geben, „chronische Bazillenträger“. Sie, die Leichtkranken, die an larviertem Typhus Leidenden und die trotz Infektion Nichterkrankten sind die Hauptvermittler bei den sog. „Kontaktepidemien“, bei dem „endemischen“ Typhus und den „sporadischen“ Fällen; sie sind vielfach die Quelle der „Herdbildungen“ und der „Kettenerkrankungen“. Näher auf diese Verhältnisse einzugehen muß dem Kapitel Typhus überlassen werden. Hier sei gesagt, daß eine gesetzliche Handhabe gegen die „Bazillenträger“ nicht existiert, daß auch zurzeit keine Aussicht vorhanden ist, sie zu erlangen. Die letzte Leiterkonferenz der gleich zu besprechenden Typhusstationen hat sich in ausgiebiger Weise mit der Frage der Bazillenträger beschäftigt. Das Ende vom Liede war, daß man die möglichste Reinlichkeit den Leuten anempfehlen will, daß man aber schon von der Desinfektion der Stühle in den allermeisten Fällen absehen muß, weil sie nicht ausgeführt wird; Papier und ein Waschbecken auf den Klosetts ist zurzeit die ultima ratio nebst wiederholter freundlicher Belehrung.

Das preußische Gesetz vom 28. August 1905 schreibt vor Meldepflicht, Absonderung der Kranken und Krankheitsverdächtigen — nicht der Infizierten —, gewährt die Möglichkeit, die Häuser kenntlich zu machen, gestattet Beschränkungen im Nahrungsmittelgewerbe, Verkehrsbeschränkung der Berufspfleger — beides wie bei der Diphtherie beschrieben ist —, Verbot oder Beschränkung von Menschenansammlungen, der Benutzung von Trink- und Gebrauchswasseranlagen, Räumung von Gebäuden, Fernhaltung der Schüler aus infizierten Wohnungen von der Schule und Vorsichtsmaßregeln betreffs der Leichen und Leichenbegängnisse. Hiermit läßt sich auskommen, und es wäre zu wünschen, alle anderen Staaten hätten ebenso gute Bestimmungen.

In vorbildlicher Weise wird der Typhus im Westen des Reiches bekämpft. In jener Gegend, wo ein Aufmarsch der Truppen gegen einen westlichen Feind erforderlich werden könnte, herrscht viel Typhus, nicht in Epidemien, nein, in überall zerstreuten Einzelfällen auftretend. 12 Stationen sind im Regierungsbezirk Trier, der oldenburgischen Enklave und Elsaß-Lothringen, mehrere andere selbständig von Bayern in der Pfalz eingerichtet und mit ad hoc ausgebildeten Ärzten besetzt. Reich und Einzelstaaten steuern bei und gegen 200 000 M. werden jährlich für die Typhusbekämpfung ausgegeben. Vieles ist dort erarbeitet worden. Die Persistenz der Typhusbazillen im Menschen und die Lokalisationen der Bazillen, die Häufigkeit der Bazillenträger, ihre Bedeutung für die Verbreitung der Krankheit, dann der Modus des Kampfes gegen diese, die Bedeutung der sog. Kontaktinfektionen gegenüber denen durch Wasser, sodann der Ausbau der bakteriologischen Diagnose, die nun einmal bei der Erkennung der larvierten Fälle nicht zu umgehen ist — man darf einen Typhus, der mit starker Lungenaffektion einsetzt, nicht als Bronchopneumonie behandeln und Stühle und Urin undesinfiziert lassen — sind dort fleißig studiert, ferner ist die Lehre von dem Paratyphus dort mächtig gefördert, wenn auch noch nicht gelöst.

Die Erfolge, welche man erzielt hat, sind gute; es ist gelungen, durch Herausuchen der Bazillenträger und Untersuchung jeden Zuganges die Irrenanstalten des Bezirks von Typhus, der früher dort häufig war, frei zu machen. Bei der freien Bevölkerung machte sich zunächst keine Verminderung, sondern eine Vermehrung der Zahl der Fälle geltend, weil man die larvierten Fälle, die ganz leichten und die ohne Krankheits Symptome verlaufenden durch die verbesserten Untersuchungsmethoden erst kennen lernte. Jetzt nach 5 Jahren intensivster Arbeit nimmt die Zahl der Typhuskranken ab. Ob es gelingen wird die Krankheit auszulöschen, steht dahin; jedenfalls hat sich die Bekämpfung des Typhus viel schwieriger erwiesen, als man

anfangs gedacht hatte, trotz emsiger Mitarbeit aller beteiligten Kreise. Im Anfang waren viele Schwierigkeiten zu überwinden, unter welchen das Mißtrauen der Ärzte gegen die Stationen nicht die kleinste war, während doch gerade die Stationen den Ärzten die Kranken zuwiesen durch ihre Diagnosenstellung. Die Ärzteschaft sollte den Behörden und den Stationsärzten dankbar sein, daß sie ihnen einen Teil Arbeit abnimmt und zwar den, der am wenigsten bezahlt wird, die Sorge um die Prophylaxe, selbst wenn hier und da eine kleine Unannehmlichkeit damit verbunden war. Deutschland und seine Medizinalverwaltung kann stolz darauf sein, diese Kampfesweise nach den Ratschlägen R. KOCHS aus- und bis jetzt gut durchgeführt zu haben, zum Nutzen der Bevölkerung und zur eigenen Ehre.

Die epidemische **Ruhr** war in Deutschland selten geworden. Seit einigen Jahren erhebt sie jedoch wieder ihr Haupt, und sind der äußerste Osten, Ost- und Westpreußen, sowie der äußerste Westen, der rheinisch-westfälische Industriebezirk von ihr mehrfach und nicht unbedenklich invadiert worden. Der *Bacillus Shiga-Kruse* mit seinen Varietäten ist der Erreger, welcher mit dem Kot ausgeschieden wird. Für die Ruhr gilt daher betreffs der Desinfektion dasselbe, was vom Typhus gesagt wurde. Da aber der Ruhrkranke länger beweglich bleibt als der Typhuskranke, so ist eine viel extensivere Verschleppung durch die Kranken zu befürchten, und die Behörden sollten in erster Linie für die Isolation der Erkrankten und eine gewisse Überwachung des Personenverkehrs aus den verseuchten Ortschaften sorgen; dann kommt Desinfektion und die glatte Abführung der Fäkalien in Betracht. Die Übertragung durch Wasser ist möglich, dürfte indessen nicht die gleiche Bedeutung haben wie beim Typhus. Die Infektion kommt anscheinend hauptsächlich durch die Nahrungsaufnahme zustande. Die Hauptzeit der Epidemien fällt in die Monate August, September und Oktober. Man muß dem Wunsche KRUSES beistimmen, gerade die sporadischen Fälle des Winters und Frühjahrs mit besonderer Sorgfalt zu umgeben, denn sie sind wahrscheinlich die Vermittler der Epidemien von einem Jahr auf das andere. Die Abwehrmaßnahmen sind, auch in dem preußischen Gesetz, denen des Typhus fast gleich.

Gegen die wichtigste Infektionskrankheit, die **Tuberkulose**, sind die Behörden sehr zagend vorgegangen, gerade weil sie die verbreitetste Krankheit ist und infolgedessen ihre Bekämpfung viele Mühe und Unannehmlichkeiten sowie erhebliche Kosten verursacht.

Die Krankheit läßt sich außer durch die altbewährten klinischen Untersuchungsverfahren nunmehr auch dank der neuen Methoden durch das Mikroskop, durch das Tierexperiment, die Kutanreaktion von v. PIRQUET, die Ophthalmoreaktion von WOLF-EISNER und CALMETTE, die Perkutanmethode von MORO und last not least durch die bewährte Tuberkulinprobe ROB. KOCHS bis auf wenige Ausnahmen sicher genug feststellen, um die Wege der Prophylaxe und Therapie beschreiten zu können. Da fast überall Stationen errichtet sind, wo die Untersuchungen kostenlos vorgenommen werden, so könnte man schon die Anzeigepflicht für Tuberkulose verlangen. Aber man sträubt sich selbst in ärztlichen Kreisen gegen eine solche. Man meint, durch die Kundgabe der Diagnose würde dem Patienten ein großer seelischer und wirtschaftlicher Schaden zugefügt. Zweifellos ist es sehr deprimierend, vom Arzt zu hören, es liege Tuberkulose vor, aber andererseits kann der Trost gewährt werden, daß die Krankheit heilbar ist, und um so leichter, je früher sie in Behandlung kommt und je sorgfältiger der Patient nach den Vorschriften des Arztes lebt. Die wirtschaftlichen Nachteile bestehen darin, daß dem Erkrankten seine Stelle gekündigt werden kann; gesetzlich läßt sich das nicht hindern, aber schon besitzen die Vereine

gegen Tuberkulose eine solche Macht, daß sie doch in sehr vielen Fällen die Kündigung verhindern, und in anderen dem Gekündigten eine neue Stellung verschaffen können. Zuzugeben ist, daß das zuweilen nicht gelingt und daß in der Meldepflicht zweifellos eine gewisse Härte liegt. Aber andererseits liegt eine bei weitem größere Härte, ja eine Grausamkeit darin, nichtsahnende gesunde Menschen der Gefahr auszusetzen, von dem so schonend und liebevoll Behandelten infiziert zu werden; wer kann eine solche Verantwortung übernehmen?

Nein, zwar hart, aber korrekt und nützlich für alle ist es Farbe zu bekennen und die Krankheit für das auszugeben, was sie ist, denn dann ist eine sachgemäße Behandlung, eine ausreichende Prophylaxe möglich! Da allerdings nur die Tuberkulosen, bei welchen Tuberkelbazillen ausgeschieden werden, für die Umgebung gefährlich sind, so kann man sich, obschon das Auffinden von Tuberkelbazillen in frühen Stadien auch vom Zufall abhängig ist, zufrieden geben, daß nur die „offenen“ Tuberkulosen, wo also Bazillen nachgewiesen sind, gemeldet werden.

Zurzeit besteht das Bestreben die Polizei, und wenn sie noch so segensreich wirkt, möglichst auszuschalten, eben weil sie Polizei, also eine gewisse Macht ist; das ganze Heil wird in Ermahnungen und Belehrungen gesucht. Man kann auch anderer Ansicht sein und meinen, so ein kleiner behördlicher Nachdruck im Hintergrunde sei durchaus nicht vom Übel, nur möge man sich die Polizei nicht als einen schnauzbärtigen Schutzmann vorstellen, mit dem Schwert an der Seite und dem Helm auf dem Kopfe. Die Polizei kann ebensogut als Dame in Glacéhandschuhen auftreten, oder als Gemeindeschwester mit weißem Häubchen und hilfreicher Hand. Mag nun der Kampf gegen die Tuberkulose offiziell von der Sanitätsbehörde oder inoffiziell von unabhängigen Vereinen geführt werden, stets ist mit dem guten Willen des Patienten zu rechnen und der stellt mit wenig Ausnahmen seine Person, sein Wohlbefinden allem anderen voran und es ist ihm ziemlich gleichgültig, ob er seine Angehörigen infiziert oder nicht, wenn es ihm nur gut geht, auch da gilt oft das *après nous le déluge*. Auf die Selbstsucht des Patienten ist Rücksicht zu nehmen bei der Belehrung; der Kranke soll nicht frei in die Stube hineinhusten, nicht auf den Boden spucken, damit er in erster Linie seine Bazillen nicht wieder einatmet und so neue Herde bekommt und außerdem nicht, weil er dann seine Angehörigen, die ihn pflegen müssen, ansteckt. Er muß angewiesen werden beim Sprechen dem Angeredeten nicht zu nahe zu kommen, damit er selbst die verbrauchte Atemluft seines Gegenüber nicht einatmet, und dann auch diesen nicht infiziert. — Die Reinhaltung der Hände, der Kleider, des Bettes, des Bodens von Auswurf und Mundspeichel ist zu verlangen. Dem Kapitel Tuberkulose muß überlassen bleiben in das Detail einzugehen, desgleichen sei ihm die Besprechung der laufenden Desinfektion zugewiesen. Je reinlicher sich der Kranke hält, je vorsichtiger er mit dem Sputum umgeht, um so weniger ist eine Zimmerdesinfektion erforderlich, die wohl am besten mit Formalin ausgeführt wird. Dahingegen ist es notwendig, bei nicht vorsichtigen Kranken das Zimmer oder den Teil desselben, wo sie sich aufzuhalten pflegen, täglich mit verdünntem Kresolwasser aufzuwischen und die Lösung eintrocknen zu lassen, wo aber eine sichtbare Besudelung stattgefunden hat, diese mit dem Desinfiziens einzuweichen und erst nachher zu entfernen.

Der behördlichen Bestimmungen gegen die Tuberkulose sind wenige; am besten sind die für Gefangene und Irre erlassenen. An das frei verkehrende Publikum hat sich die Gesetzgebung kaum heran gewagt. In einigen Staaten ist angeordnet, daß die Wohnung, nachdem der Tuberkulöse sie verlassen, desinfiziert werden muß. In Preußen ist laut Gesetz nur jeder Todesfall von Kehlkopf- oder Lungentuberkulose anzuzeigen; nach dem Tode kann eine Desinfektion der Räume, von denen anzunehmen ist, daß sie mit dem Krankheitsstoff behaftet sind, angeordnet werden (§ 1 u. § 8 No. 5 des Gesetzes).

Daß dies zu wenig ist, wird sehr hübsch illustriert durch folgendes: Ein preußischer Medizinalbeamtenverein beschloß am 28. Dezember 1905: „Bei Wohnungswechsel von tuberkulösen Kranken kann auf Antrag des behandelnden Arztes eine Wohnungsdesinfektion durch den Kreisarzt veranlaßt werden“. Darauf schreibt der Minister mit den drei Fronten am 14. Juni 1906: quos ego, das dürft ihr nicht, denn davon steht nichts im Gesetz. Leider hat der Herr ganz recht. Am 16. Oktober 1908 schreibt er an alle Oberpräsidenten, die polizeiliche Anordnung der Desinfektion bei Wohnungswechsel sei gesetzlich nicht gestattet, aber da es „im Interesse der wirksamen Bekämpfung der Tuberkulose in hohem Maße zu begrüßen sei“, daß eine solche Desinfektion vorgenommen werde, so möchten sie möglichst dafür sorgen, daß die Quartierwirte eine kostenlose Desinfektion zuließen. — Wir Ärzte müssen dem Minister dankbar sein, daß er auf diese Weise gut zu machen sucht, was die Land- und Hausagrarien des Abgeordnetenhauses schlecht gemacht haben.

Wo die Behörden und die Volksvertretungen so wenig getan haben, da hat das Volk selbst eingesetzt, und eine großartige Bewegung geht durch die ganze Welt, die den Kampf gegen die Tuberkulose auf ihr Panier geschrieben hat. Der engbemessene Raum verbietet auf dieses hochinteressante und hochwichtige Kapitel näher einzugehen, nur das sei gesagt, daß die Bewegung Wurzel gefaßt hat in Stadt und Land, bei arm und reich, sie hat Fürsorgestellen, Walderholungsstätten, Heilstätten, Hospitäler für Schwererkrankte geschaffen, sie hat ein Heer von gewissenhaften Pflegern und Pflegerinnen herangebildet, die in rühriger Kleinarbeit durch die Sorge um den einzelnen Erkrankten große Werte schaffen. Der Tuberkulöse ist für seine Umgebung eine stete Gefahr, und wo ein Kranker geheilt oder auch nur an einen Ort übergeführt wird, wo er nicht schädigen kann, da ist ein Infektionsherd verschwunden, da sind Menschenleben gespart.

In diesem Kampfe gegen die Tuberkulose, welche die ärmere Bevölkerung prozentual erheblich mehr befällt als die wohlhabende, spielen die Alters- und Invalidenversicherungsanstalten eine große Rolle. Von 1895—1905 sind auf ihre Kosten 128 427 Personen wegen Lungentuberkulose gepflegt und davon 114 371 in Heilstätten. Diese erzielen entgegen so mancher pessimistischen Auffassung gute Erfolge; denn von den im Jahre 1901 Behandelten waren nach 5 Jahren noch 34 % geheilt! Noch ein Punkt sei erwähnt: nach einem Schreiben des Reichsamtes des Innern vom 10. Januar 1907 an die einzelnen Bundesstaaten hat das Bundesamt entschieden (17. November 1906), daß nicht bloß die Unterbringung in eine Krankenanstalt, sondern unter Umständen auch die Gewährung eines Landaufenthaltes, die Unterbringung in einer Kinderheilstätte und insbesondere bei Lungenkranken die Behandlung in einem Luftkurort zu den Aufgaben der öffentlichen Armenpflege gehört; Heilstätten sind solche Luftkurorte.

B. Maßnahmen der lokalen Verwaltungen.

Der Schwerpunkt dessen, was Städte und Ortschaften gegen das Eindringen der Seuchen zu tun haben, liegt überwiegend in der **As-**

sanierung. Diese soll und muß beim Andrängen der Epidemien fertig sein, so daß es nur einer sorgfältigen **Nachschau** bedarf, die in der Hauptsache von sachverständigen Personen auszuführen ist. Besonders ist notwendig die Revision des Kanal- und Abfuhrwesens, die Revision der Wasserversorgung, des Nahrungsmittelverkehrs, insbesondere was die Herkunft der von außen zugeführten Nahrungsmittel angeht; weiter sind die Wirte an ihre Meldepflicht zu erinnern, die Herbergen sind zu revidieren, auch dem hygienisch zuweilen arg vernachlässigten Polizeigewahrsam und den Gerichtsgefängnissen, den Armen- und Siechenhäusern muß Aufmerksamkeit zugewendet werden, weil derartige Lokalitäten häufig die Sitze mörderischer Epidemien geworden sind. Den Verkehrsanstalten, z. B. den Eisenbahnstationen, den dort befindlichen Brunnen, Aborten, Wartesälen, Restaurationen, ferner dem Flußverkehr und der Rattenverfolgung ist, wenn die herannahende Krankheit es verlangt, die sorgsamste Beachtung zu schenken.

Einen ganz wesentlichen Faktor der Assanierung der Städte bildet die Wohnungshygiene, s. p. 15. Droht die Seuche, dann ist es hohe Zeit, eine umfassende Revision der Stadtviertel vorzunehmen, in denen die Bevölkerung dicht zusammen wohnt, um nach Möglichkeit und rasch die eingeschlichenen Unordnungen zu heben.

Die Sanitätspolizei muß hierbei von Hilfskräften unterstützt werden. An erster Stelle stehen die Gesundheitskommissionen, wie sie z. B. in dem preußischen Kreisarztgesetz vom 16. Sept. 1899 und der Geschäftsanweisung für die Kreisärzte vom 15. März 1901 geschaffen sind. Sie haben die Aufgabe, 1. sich von den gesundheitlichen Verhältnissen des Ortes durch mindestens jährlich einmalige Besichtigungen Kenntnis zu verschaffen und die Maßnahmen der Polizeibehörde insbesondere bei der Verhütung des Ausbruches oder Verbreitung gemeingefährlicher Krankheiten zu unterstützen; 2. über alle ihr von dem Landrate, der Polizeibehörde oder dem Gemeindevorstand vorgelegten Fragen des Gesundheitswesens sich gutachtlich zu äußern; 3. diesen Behörden Vorschläge auf dem Gebiete des Gesundheitswesens zu machen.

Die Sanitätskommissionen können vielen Nutzen schaffen, wenn sie so funktionieren, wie es das Gesetz und die Geschäftsanweisung wollen. Meistens liegt die Polizei und die Verwaltung der Städte in der Hand der Gemeindebehörden. Die Devise der Stadtverordneten ist recht oft: „nur nicht mißliebig machen“, um in der ehrenvollen Stellung eines „Stadtrats“ weiter zu verbleiben, und das beste Mittel, das Mißfallen der Wähler zu erregen, ist Erhöhung der Kommunalsteuern; leider jedoch kosten die sanitären Einrichtungen viel Geld. Man wird also von manchen Stadtbehörden ein intensiveres Vorgehen in gesundheitlichen Dingen kaum erwarten. Sollen die Sanitätskommissionen Nutzen haben, so müssen sie bis zu einer gewissen Grenze ein Gegengewicht darstellen gegen die Kommunalverwaltung, und dazu ist erforderlich, daß die Ärzte an größeren Orten von den Ärzten selbst präsentiert werden, daß an kleinen Orten alle Ärzte in der Kommission sind. Weiter gehören hinein eine Anzahl Bürger, die nicht zugleich Gemeindevertreter sind, sodann der Stadtbaumeister (gesetzmäßig: ein Bauverständiger) und ein Herr der Finanz- und der Armenkommission aus dem Gemeinderat, sowie mindestens ein Lehrer.

Die Sanitätskommission tritt in Preußen bestimmungsgemäß in seuchenfreien Zeiten vierteljährlich mindestens einmal, sonst nach Bedarf, und zwar auf Beschluß eines Drittels der Mitglieder oder auf Verlangen des Kreisarztes zusammen. Durch letztere Bestimmung ist ein wesentlicher Schritt nach vorwärts getan; denn durch das Einberufungsrecht, die obligatorische Zuziehung des Kreisarztes, seine gesetzlich gewährleistete Kontrolle durch Vorlage der Akten bzw. Beschlüsse ist jetzt die Sanitätskommission ein viel schärferes Werkzeug gegen die Seuchenverbreitung als früher. Ihre Mitglieder können in Zeiten der Gefahr sehr gut verwendet werden als Vorsitzende der Lokalkommissionen, welche in den betreffenden Bezirken die Sorge für Reinlichkeit und zweckentsprechende Desinfektion zu übernehmen haben.

Hierbei hat sich uns als praktisch erwiesen, daß nicht der Revisor in seinem Revisionsbezirk direkt angesessen ist; er arbeitet leichter und besser, wenn er nicht mit den Nachbarn, sondern mit ihm fernstehenden Leuten zu tun hat. Weiterhin hat sich uns als nützlich gezeigt, zu den Revisionen die Mannschaften der freiwilligen Feuerwehr in Uniform gegen Entgelt zu verwenden. Die Vornahme der Beschau bekommt dadurch sofort einen gewissen offiziellen Charakter, wodurch manche Schwierigkeit vermieden wird.

Die Sanitätskommissionen erst zur Zeit der Gefahr einzuberufen, ist eine schwere Versündigung gegen das öffentliche Wohl, denn es ist unmöglich, in wenig Wochen die Assanierungsarbeiten zu bewirken, und ohne diese ist alles andere eitel Stückwerk.

Den Gemeindebehörden liegt ferner ob die Sorge für die Desinfektion. Glücklicherweise ist hier im ganzen deutschen Vaterlande ein wesentlicher Fortschritt zu verzeichnen. Fast in allen Städten und vielfach auf dem Lande gibt es bereits ausgebildete, geprüfte Desinfektoren. Preußen allein besitzt 18 Desinfektorenschulen. Ende 1906 gab es dort 2703 geprüfte Desinfektoren, 1906 Dampf-, 2659 Formalin-desinfektionsapparate.

Für die Lehrzeit haben sich neun Tage als ausreichend, aber auch als notwendig erwiesen; dahingegen können wir die Auffassung nicht teilen, als ob die Krankenschwestern, da sie hauptsächlich die laufende Desinfektion zu machen hätten, mit drei Tagen Instruktion genug hätten; denn zunächst ist die laufende Desinfektion die bei weitem wichtigere, dann aber ist von jeder Pflegerin zu verlangen, daß sie die Schlußdesinfektion ebenfalls ausführen kann.

Vielfach wird gesündigt durch Gestellung ungenügend vorgebildeter Leute: es wird derselbe Fehler gemacht, der vor vielen Jahren beim Militär gemacht worden ist; damals war der unordentlichste Mann der Kompagnie gerade gut genug, Lazaretgehilfe zu werden; jetzt ist das ganz anders; die besten werden genommen und sind zu haben, denn das Avancement ist besser als bei der Truppe. So muß es sein: tüchtige Leute und gute Bezahlung; mit Genugtuung erfüllt daher der Hinweis des preußischen Ministers, man möge die Desinfektoren mit festem Gehalt anstellen.

Es ist zu hoffen und zu erwarten, daß sich allmählich aus den Desinfektoren die Gesundheitsinspektoren, die in England schon lange mit bestem Erfolge und zu allseitiger Zufriedenheit tätig sind, herausbilden.

Vollen Nutzen hat die Desinfektion nur, wenn sie völlig kostenlos ist. Viele Städte gewähren sie den Ärmeren und ziehen von den Wohlhabenderen eine Gebühr ein. Das ist unrichtig und unpraktisch, ersteres weil der wohlhabende Infektiöse genau so die Allgemeinheit gefährdet wie der arme, unpraktisch, weil es ganz unmöglich für die Polizei ist, gerecht zwischen arm und nicht-arm zu unterscheiden, zudem ist die bei weitem überwiegende Mehrzahl der Menschen nicht wohlhabend und bei diesen ist die Zahl der Infizierten prozentual wesentlich höher; es lohnt also gar nicht, die Desinfektion mit der Zahlung von Gebühren zu belasten. Die Furcht, bezahlen zu müssen, schränkt die Zahl der Desinfektionen wesentlich ein. Die Desinfektion muß frei sein wie das Impfen, sonst bleibt sie eine halbe Maßregel. Zudem sind die Desinfektionsmittel, welche offiziell Verwendung finden, im großen bezogen so billig, daß die von den Gemeinden zu zahlenden Summen recht klein sind.

Die Kommunen, die größeren Verbände, z. B. Kreise, und auch die Staaten müssen dafür sorgen, daß den Ärzten die Möglichkeit gewährt werde, zu einer möglichst frühen sicheren Diagnose zu kommen. Nicht derjenige Kranke ist der gefährlichste für seine Umgebung, der schwer erkrankt zu Bett liegt und da viele Infektionserreger ausscheidet, denn durch Isolation und Desinfektion ist er leicht unschädlich zu machen, sondern derjenige, welcher sich noch nicht erkrankt wähnt oder gar nicht erkrankt frei herum bewegt; er streut unbewußt vielleicht Millionen von Keimen aus. Die Allgemeinheit hat ein Interesse daran, diese Personen kennen zu lernen, um sie dann, soweit das angängig ist, unschädlich zu machen. Da bei solchen Leuten die klinischen Symptome fehlen, muß die bakteriologische Untersuchung aushelfen, und diese ist wegen ihrer Umständlichkeit und der erforderlichen besonderen Kenntnisse nicht einmal von dem Durchschnittsmedizinalbeamten, noch viel weniger von dem praktischen Arzt zu verlangen.

Die hier bestehende Lücke muß durch **Untersuchungsämter** ausgefüllt werden. An den meisten hygienischen Instituten, an einer Reihe größerer Krankenhäuser und an einer großen Anzahl von Verwaltungszentren, bei der Armee, den Sanitätsämtern der Armee, bei dem Zivil am Sitze der Regierungs- und Medizinalräte sind solche „Stellen“ und „Ämter“ geschaffen. Preußen besitzt deren bereits über 20. Es ist wünschenswert, die Bezirke genügend groß zu machen, damit nicht nur volle Beschäftigung, sondern große „Routine“ erlangt und für Leiter und Gehilfen ein recht auskömmliches Gehalt gegeben werden kann, so daß die Stelleninhaber lange bleiben; ein „Sprungbrett“ für junge Medizinalbeamte darf solche Stelle nicht werden, sonst leidet die Sache, vor allem die Sicherheit der Untersuchung. Selbstverständlich müssen die Stellen auch den Privatärzten voll offen stehen und absolut kostenlos arbeiten. Eine Anlehnung der Praktiker an das „Medizinalamt“ kann für beide Teile nur von dem größten Nutzen sein. Ob und wie weit man die Stellen sich auswachsen lassen will, ob dort auch Urin, Blut, Magensaft usw. untersucht werden oder hygienische Fragen beantwortet werden sollen, muß die Zukunft lehren.

Die Fürsorge für die Kranken ist gleichfalls recht bald in das Auge zu fassen. Personen, welche an ansteckenden Krankheiten leiden, sollen gemeiniglich eigene Unterkunftsräume haben, für welche eigenes Personal, eigenes Inventar und Material vorzusehen ist. Eigene Räume werden meistens willig geliefert, eigenes Inventar und Material auch noch, aber eigenes Personal nur selten. Das ist nicht richtig; der Pfleger ist für alle anderen Kranken, mit denen er zu tun hat, gefährdend.

Städte müssen als einen Appendix ihrer Krankenhäuser ein **Isolierhaus** besitzen, welches bei En- oder Epidemien sofort benutzt werden kann.

Kleinere Gemeinden kommen aus, wenn sie in ihren Hospitälern einige Isolierzimmer einrichten, die allerdings ihren besonderen Flur und Eingang und ihre besondere Bedienung haben müssen. Fehlt ein Isolierhaus, und können nicht besondere räumlich abgetrennte Teile schon bestehender Hospitäler benutzt werden, so ist die Aufstellung von Baracken in das Auge zu fassen. Döckersche oder ähnliche Baracken sollten eigentlich immer zur Verfügung stehen, um bei gehäuften Erkrankungen auf dem Lande oder bei größeren städtischen Epidemien benutzt zu werden. Sie seien klein und an leicht zugänglichen Eisenbahnknotenpunkten aufbewahrt. Dort sei auch das ganze erforderliche Material und Inventar in ein paar Kisten verpackt vorhanden; dann müssen, wenn eine solche Baracke gefordert wird, die Krankenpfleger-Orden oder -Häuser verbunden sein, einen Pfleger oder Pflegerin auf Anruf zu senden.

Für eine Provinz, Kreishauptmannschaft usw. dürften schon ein bis zwei Baracken genügen, bei leihweiser Aushilfe seitens benachbarter Stellen. Wiederholt hat die Militärverwaltung (Hamburg, Gelsenkirchen) in entgegenkommendster Weise Unterstützung gewährt.

Größere Gemeinden, besonders solche, in welchen sehr dicht bewohnte Stadtviertel mit ausgesprochen ärmlicher Bevölkerung vorhanden sind, müssen beim Herannahen schwerer Epidemien sich umsehen nach **Lokalitäten**, wohin sie im Bedarfsfalle die Familien bringen können, welche vielleicht auszuquartieren sind.

Zugleich muß für die Bereitstellung von Mitteln für den **Kranken-transport** gesorgt werden.

Zu dem Inventar eines Krankenhauses gehört, eigentlich selbstverständlich, ein Krankenwagen, nach Art eines Omnibus oder Landauers konstruiert. Solche Wagen mögen nicht durch ein rotes Kreuz u. dgl. ausgezeichnet werden, sie seien vielmehr im Äußeren den üblichen Wagen möglichst ähnlich, weil es für viele Leute angenehm ist die Kranken unauffällig fortzuschaffen, um der Belästigung durch Fragen, Beileidsbezeugungen usw. zu entgehen. Der leichteren Desinfektion wegen sei der Boden mit gut geöltem Linoleum ausgeschlagen, das Holzwerk sei lackiert, die abnehmbaren Kissen seien entweder Lederkissen, welche durch Abwaschen, oder Tuchkissen, welche durch Wasserdampf desinfiziert werden können. Ist ein Kontrakt mit einem Fuhrwerksbesitzer geschlossen, was zu Epidemiezeiten nötig ist, so ist zu kontrollieren, ob die nach der Überführung eines jeden infektiösen Kranken erforderliche Desinfektion ausgeführt wird. Gewöhnliches Mietfuhrwerk soll zum Transport ansteckender Erkrankter nicht zugelassen werden; geschieht das dennoch, so sollte der Wagen vor dem Verlassen des Hospitals gleich desinfiziert werden. Wegen seiner Geruchlosigkeit empfiehlt sich als Desinfiziens am meisten das Sublimat.

An Personal sind zunächst ein oder einige **Ärzte** sicherzustellen. Im allgemeinen empfiehlt es sich nicht, dem beamteten Arzt die Leitung eines größeren Seuchenhospitals zu übergeben. Der Medizinalbeamte hat während einer Epidemie dazu keine Zeit; er ist verantwortlich für die getroffenen Anordnungen, durch ihn geht alles, er muß der Leiter bei dem ganzen Vorgehen gegen die Seuche sein.

Mit Dank muß anerkannt werden, daß durch Bundesratsbeschluß vom 22. März 1906 den Bundesregierungen ein Regulativ zur Prüfung von Krankenpflegerpersonal empfohlen ist, wonach eine Reihe von Staaten schon vorgehen, so daß sich gut ausgebildete, staatlich geprüfte Krankenpflegerpersonen bereits in größerer Zahl finden. Solche Leute sind gut für die Seuchenhospitäler und die Isolierabteilungen der Krankenhäuser zu verwenden. — Wenn auch die Arbeitsleistung eines Pflegers in Kilogrammetern ausgedrückt nicht sehr erheblich ist, so ist der Dienst doch anstrengend und aufreibend, und wo für diesen Dienst nicht in Orden, Diakonien usw. unter der Devise: *omnia ad maiorem dei gloriam*, ein Wechsel auf die Ewigkeit gezogen wird, da ist die Leistung ordentlich zu honorieren; soviel hier übersehen werden kann, sind die Angehörigen des Vereins für jüdische Krankenpflegerinnen in Frankfurt am Main am besten bezahlt. „Gehet hin und tuet desgleichen.“

Weitere Mannschaften sind für den **Transport und die Desinfektion** sicher zu stellen. Hierzu würden die Leute der Sanitätskolonnen leicht angelernt werden können.

Außer diesen das Materielle betreffenden Maßnahmen ist **noch auf das Publikum einzuwirken**, und zwar durch Kundgebungen in der Lokalpresse, durch Vorträge und die Verteilung der vom Kaiserlichen Gesundheitsamt herausgegebenen Merkblätter.

Am besten werden in den Zeitungen die von der Regierung, also der Medizinalbehörde, getroffenen Maßnahmen und die von dort ausgehenden Ermahnungen und Vorschriften in knapper Form, aber wiederholt publiziert. Unter Umständen, z. B. bei heftigen Ausbrüchen von Diphtherie, Typhus usw., sind Kundgebungen seitens der Ärzte in den Zeitungen erwünscht, am besten von den ärztlichen Vereinen ausgehend, das wirkt besser als das Wort des Einzelnen. Kundgebungen dieser Art müssen früh erlassen werden, sonst kommen „unverantwortliche Berater“ und verwirren die Anschauungen. Auch über die öffentlichen Vorträge, welche gehalten werden müssen zur Ergänzung der knapp zu haltenden Mitteilungen

in den Tagesblättern, sollte das Ärztekollegium der Stadt sich schlüssig machen und den Vortragenden als seinen Vertreter hinstellen.

Allgemeinverständliche medizinische Vorträge sind nicht bloß zu Epidemiezeiten angebracht. Die Ärzte nützen sich selbst und der Allgemeinheit, wenn sie in die breite Masse des Volkes klarere Anschauungen bringen über das Wesen und die Ätiologie der ansteckenden Krankheiten, die große Zahl von Opfern, welche sie jährlich fordern, und die Mittel und Wege, ihnen auszuweichen.

Noch sei auf einen Punkt die Aufmerksamkeit gelenkt. Wenn in einer großen Stadt eine mörderische Seuche, sagen wir einmal Cholera oder gar Pest, ausbricht, so werden die ängstlichen Gemüter den Ort der Gefahr zu verlassen streben. Wandern viele aus, so werden die Städte und Ortschaften, wohin sie flüchten, sich ihnen verschließen, d. h. es wird ihnen kein Quartier gegeben werden. Diesem Übelstand muß vorgebeugt werden.

HÜPPE sagt dagegen in seiner Kritik des Entwurfes eines Gesetzes, betreffend die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten:

„Wie im Zustande einer niedrigen Kultur der Genosse im Ungenossen einen Feind sieht, so betrachtet der Gesunde den Kranken als einen Feind, den er von sich abhalten oder ausstoßen will. Dieses instinktive Handeln zur Selbsterhaltung hat jedoch im Kulturzustande stets mehr geschadet als genützt, und die höhere Kultur hat diesen Akt der Selbsterhaltung überwunden und ist durch die praktische Nächstenliebe zu höheren Leistungen gelangt. Nur die allerjüngste Zeit hat dadurch, daß die KOCHSche Richtung in der Bakteriologie direkt wieder zur Bakterienfurcht führte, einen Rückschritt gebracht, der sich 1892 auch wieder in so tief beschämender Weise in der Cholerafurcht zeigte. ‚Die Deutschen fürchten nur Gott‘, hätte 1892 heißen müssen: ‚die Deutschen fürchten die Bakterien noch mehr als Gott‘ und forderten 1892 deshalb mit elementarer Gewalt, daß dem Schutzpatron der Bakterien, Beelzebub, dem Gotte der bösen Fliegen, nur das Opfer des Intellekts gebracht werden solle. Das ist aber ein Zustand, der eines Kulturvolkes durchaus unwürdig ist. Solchen Volkspsychosen darf die Regierung nicht durch unberechtigte Konzessionen neue Nahrung zuführen. Das deutsche Volk ist gebildet genug, um sich belehren zu lassen. Dazu hätte auch der Entwurf beitragen können, während er so das Gegenteil begünstigt.“

Lassen wir den „Ungenossen“ als ungenießbar beiseite, und ignorieren wir die Behauptung, daß die „KOCHSche Richtung in der Bakteriologie“ direkt wieder zur Bakterienfurcht führte, so liest sich der Ausspruch von HÜPPE sehr hübsch. Was der Autor da von dem Kulturzustand und Beelzebub, dem Gott der bösen Fliegen, der Nächstenliebe und den Volkspsychosen, sowie der Bildungsfähigkeit des deutschen Volkes spricht, ist gewiß beherzigenswert. Aber nichtsdestoweniger bleibt fraglich, ob im konkreten Falle seine philosophischen Deduktionen der Furcht, der Todesangst gegenüber standhalten. Und wenn der Autor rät, die im Gesetze enthaltenen Verkehrsbeschränkungen fallen zu lassen, weil die Kultur diese Akte der Selbsterhaltung überwunden habe und durch die praktische Nächstenliebe zu höheren Leistungen gelangt sei, so möge der Autor zunächst einmal die Einwohner der infizierten Städte ermahnen, den Gott der bösen Fliegen nicht zu fürchten, sondern artig zu Hause zu bleiben. Wenn er dort durchschlagenden Erfolg gehabt hat, sind allerdings die Beschränkungsmaßregeln überflüssig. Es ist jedoch zu fürchten, daß der Erfolg kein sehr großer sein wird, sondern daß der brutale Selbsterhaltungstrieb bis zu einer gewissen Grenze siegen wird, trotz Bildungsfähigkeit und Belehrung. Eine Auswanderung wird statthaben, und kommen die Flüchtlinge an dem Orte ihrer Wahl an, so kann es sich ereignen, daß sie dort auf einen dem ihrigen gleich großen Selbsterhaltungstrieb stoßen, und tun sie das, dann finden sie in der ungastlichen Stadt keine Unterkunft, und dagegen kann die Behörde nichts machen. Die Wirte nehmen Personen aus infizierten Gegenden nicht auf, weil sie ihre übrigen Gäste dann verlieren, „das Hotel ist voll“.

Um diesen Unannehmlichkeiten aus dem Wege zu gehen, ist es unter Umständen angezeigt, daß die Sanitätskommission der praktischen Nächstenliebe nicht zu sehr vertraut, sondern sich gewisser Hotels oder Aufenthaltsräume versichert, die geneigt sind, aus infizierten Lokalitäten zugereiste Personen aufzunehmen. In hervorragend klarer und anschaulicher Weise ist die bei Gelbfieber entstehende Panik und ihre brutale Gewalt von COCHRAN in dem Kapitel Quarantäne und Prophylaxe des Gelbfiebers in der ersten Auflage dieses Bandes beschrieben worden. Seine Ausführungen zeigen, daß man in der Tat nur mit Maßnahmen und nicht mit Deduktionen etwas erreichen kann.

C. Maßnahmen von seiten der Familie und des Einzelnen sowie von seiten des Arztes.

Von seiten der Familie muß, wenn eine Seuche einzubrechen droht, alles das im kleinen vorgenommen werden, was von seiten der Stadt im großen gemacht wird.

In erster Linie steht wieder die Reinlichkeit des Körpers, der Kleidung, des Hauses und Hofes.

Die Ernährung bleibe beim Herannahen epidemischer Krankheiten wie sie gewesen ist. Bei solchen Krankheiten, welche im Magendarmkanal ihre Eingangspforte haben, muß man sich vor Störungen der Digestion besonders hüten. Es ist indessen völlig überflüssig, daß man schon Monate vorher, ehe die Krankheit den Ort invadiert, sich bestimmter Speisen und Getränke enthält.

Drohen Krankheiten, welche leicht von Person zu Person übertragbar sind, also in erster Linie die Exantheme, so ist vorläufig nichts zu tun, als den Verkehr nach außen hin zu beschränken.

Weitere Maßregeln sind unnötig, oder es bedarf eines näheren Eingehens darauf um so weniger, als der Arzt in diesen Fragen seiner Klientel als sorgender Berater zur Seite steht.

Hier möge zugleich die Frage berührt werden, ob der Arzt Krankheitskeime vom Kranken auf andere übertragen kann.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß Krankheitskeime, welche das Austrocknen vertragen, z. B. die Erreger der Exantheme, die Bazillen der Tuberkulose, des Typhus, der Diphtherie, die Kokken der Wundinfektionskrankheiten usw., selbst auf größere Entfernungen hin verschleppt werden können; aber auch solche Keime, welche nur in feuchtem Zustande lebensfähig sind, z. B. die Cholerabazillen, die Pestkeime, können auf nicht zu große Entfernungen hin oder während nicht zu langer Zeiträume übermittelt werden. Jedoch kommt der Arzt mit den Krankheitserregern bei seinen Krankenbesuchen nicht viel in Berührung, und es scheint, als ob der Arzt selten eine Krankheit übertrage, am ersten noch in die eigene Familie!

Selbstverständlich muß sich der Arzt nach jeder Untersuchung jedes infektiösen Kranken die Hände und, sofern er beim Auskultieren das Hörrohr nicht benutzt hat, auch Wange, Haar und Bart desinfizieren. Die kleinen Sublimatkochsalzpastillen sind hierfür sehr praktisch. Um Verschleppungen zu vermeiden, tut der Arzt gut, ansteckende Kranke, wenn angängig, zuletzt zu besuchen, jedenfalls hänge er in die Wohnung des Kranken einen bis zu den Füßen heruntergehenden weißen Rock, den er vor dem Betreten des Krankenzimmers an-, nach dem Verlassen ablegt. Ein solches Kleid zeigt dem Publikum, daß der Arzt vorsichtig ist, und das nützt nach verschiedenen Richtungen. Das „Durch-die-Luft-gehen“ entfernt die Krankheitskeime, wie darauf gerichtete Untersuchungen gelehrt haben, ganz bestimmt nicht.

Über die Desinfektion der Kleider des Arztes siehe Kapitel Desinfektion.

IV. Maßnahmen während des Bestehens einer Epidemie.

Die staatlichen Behörden müssen, wenn einmal die Krankheit ausgebrochen ist, stets über ihren Stand orientiert sein, bei bösartigen

Epidemien sollten sie einen Vertreter am Ort haben, um im Bedarfsfalle mit allen möglichen Mitteln eintreten oder die invadierten Ortschaften veranlassen zu können, ihren Pflichten voll nachzukommen.

Die Stadtbehörden haben gleichfalls ihre Meldungen pünktlich zu erhalten und müssen den hauptsächlich befallenen Quartieren ihre Haupt-sorge zuwenden.

Der viel beschäftigte behandelnde Arzt kann unmöglich alle Möglichkeiten der Ansteckung erforschen. Dazu ist der Medizinalbeamte da, und in kollegialer Beratung mögen die beiden über die Ätiologie des Falles verhandeln, die prophylaktischen Maßnahmen miteinander besprechen, denn der beamtete Arzt hat hierzu oft den Rat des behandelnden Kollegen notwendig, da dieser über die Familien- und sonstigen Verhältnisse, auf welche bezüglich der zu ergreifenden Maßnahmen Rücksicht zu nehmen ist, orientiert zu sein pflegt.

Für die heimatlichen Krankheiten, Scharlach, Diphtherie, Abdominaltyphus, Tuberkulose, Granulose, ist der kontinuierliche Bestand und das Funktionieren der Sanitätskommissionen von höchstem Wert. In ihnen lassen sich die prophylaktischen Maßnahmen besprechen und vorbereiten; es lassen sich Daten sammeln, Übelstände aufdecken und Anträge an die Ortsbehörde stellen. Auch die private Mildtätigkeit läßt sich heranziehen und in die richtigen Bahnen leiten. Die Ärzte können auf die im Verborgenen schleichen den Krankheiten hinweisen, ihre Vorschläge machen, kurz, bei einer gut eingerichteten Gesundheitskommission, die mit dem beamteten Arzt in steter Fühlung ist, ist ein Überrumpeln durch eine einheimische ansteckende Krankheit nicht oft möglich, eine weite Ausdehnung der Krankheit meistens ausgeschlossen.

Ist eine Epidemie an einem Ort aufgetreten, so ist von vornherein durch wahrheitsgetreue offizielle Berichte in der Lokalzeitung oder in sonst geeigneter Weise dem Publikum davon Kenntnis zu geben. Eine „Beunruhigung“ findet dadurch in keiner Weise statt; überhaupt ist die „Beunruhigung des Publikums“, welche so gern in Kommissionen usw. als Deckmantel für mangelnde Initiative in den Vordergrund geschoben wird, durchaus nicht zu fürchten. Die Ortsangesessenen haben ein Anrecht darauf, über die Vorgänge unterrichtet zu werden, um sich schützen zu können; und wenn einige ängstliche Gemüter durch die Kundgabe auch „beunruhigt“ werden sollten, so ist das kein Grund, die Verständigen einer Gefahr auszusetzen, denn die persönliche Prophylaxe ist zur Zeit einer Epidemie nicht zu vernachlässigen.

Die Art des Selbstschutzes richtet sich wieder nach der Art der Krankheit und ist für die einzelnen Affektionen in den betreffenden Kapiteln dieses Handbuches einzusehen. Bei dem Vorhandensein von Cholera, Ruhr und Typhus sind alle Exzesse im Essen und Trinken streng zu vermeiden. Ist eine weite Verbreitung der pathogenen Keime vorhanden, so ist anzuraten, nur Speisen zu genießen, welche kurz vorher bis zur Temperatur der Eiweißgerinnung erhitzt worden sind, selbstverständlich nur so weit, als an sie die pathogenen Mikroorganismen überhaupt heran können. Gewisse Speisen, welche die Krankheit leicht verbreiten können oder welche leicht Magendarmkatarrhe erzeugen, genieße man während der Epidemie nicht. Ist das Trinkwasser nicht ganz unverdächtig, so werde es nur gekocht als dünner Tee oder Kaffeeaufguß oder mit einem Geschmackskorrigens versehen genossen.

Örtlichkeiten, in welchen Epidemien stark hausen, sind zu vermeiden. Dem törichtten Glauben, wer sich nicht fürchtet, infiziere sich nicht, ist entgegen zu treten.

Bei Krankheiten, welche wie die Exantheme häufig durch direkte Übertragung vermittelt werden, muß die Isolierung eine möglichst vollständige sein. Da die Schulkinder am meisten gefährdet sind, so werden nicht selten die Schulen geschlossen; hierdurch erwächst den Eltern die Pflicht, auch ihrerseits die Kinder von dem Verkehr mit anderen Kindern fernzuhalten, denn es hat keinen Zweck, die Schule zu schließen und den Verkehr auf der Straße und im Hause zu gestatten!

Die Isolation ist zweifellos neben der Desinfektion das beste Mittel gegen die Verbreitung der Krankheiten.

Jeder an ansteckender Krankheit Leidende bildet eine Gefahr für seine Umgebung. Da nun eine ausreichende Isolation in der Familie nur in den seltensten Fällen, nur bei räumlich sehr günstigen Verhältnissen möglich ist, so empfiehlt sich eine möglichst frühzeitige Abgabe an ein Krankenhaus. Diesem aber erwächst die Pflicht, in den Fällen, wo das Gesetz und die Vorsicht den Besuch des Kranken verbietet, den Angehörigen unweigerlich und freundlich Rede und Antwort zu stehen. Das andere, zu Epidemiezeiten in erster Linie stehende Mittel, die Desinfektion, soll im nächsten Kapitel ausgiebig besprochen werden.

V. Desinfektion.

Unter Desinfektion versteht man die Befreiung infizierter Objekte von Infektionsstoffen (BEHRING); sie kann statthaben durch mechanische Entfernung der Infektionsstoffe, durch Abtötung lebender Krankheitserreger, durch eine Wachstumsverhinderung derselben, sowie durch eine Aufhebung ihrer infektiösen Eigenschaften oder Zerstörung der krankheitszeugenden Stoffe im lebenden Körper. Die beiden letzten Punkte gehören nicht hierher, sondern in das nächste Kapitel.

Die Wahl der Desinfektionsmittel richtet sich nach der Art der Krankheitserreger und der Infektionsträger, d. h. derjenigen Gegenstände, an denen die Krankheitserreger haften oder vermutet werden.

Von einem guten Desinfektionsmittel ist zu verlangen, daß es die Krankheitserreger, gegen welche es angewendet werden soll, in entsprechender Zeit sicher tötet oder entfernt, daß es die Infektionsträger nicht schädigt, daß es möglichst ohne Gefahr und ohne Belästigung sicher und leicht zu handhaben ist, daß es nicht leicht zersetzlich und daß es billig ist.

In der Desinfektionspraxis hat sich manches anders und besser gestaltet. Früher hat man zu viel, richtiger zu vieles, und man kann behaupten zu gründlich desinfiziert. „Dreimal desinfiziert werden ist so gut wie einmal abbrennen“, ist gesagt worden. Im Laufe der Zeit hat man gelernt, daß nicht so sehr die toten Gegenstände, als vielmehr der kranke, der rekonvaleszente, ja der gesunde Mensch der Verbreiter der Infektionserreger ist. Diejenigen Keime sind gefährlich, die der Kranke, der Rekonvaleszent immer wieder in das Zimmer hineinhustet, der Typhusbazillenträger mit seinen unreinlichen Fingern gewerbsmäßig an die Türklinke schmiert, dagegen tritt die Bedeutung der Keime, die fast unbeweglich in den Fußbodenritzen stecken,

oder zwischen Tod und Leben an der Wand kleben, oder als Mumien im Staub auf Schränken und Bilderrahmen liegen, ganz gewaltig zurück.

Beim Menschen müssen also die Schutzbestrebungen — ich möchte gern den Ausdruck Desinfektion vermeiden — einsetzen; machen wir ihn und seine Aus- und Abscheidungen unschädlich, so ist die Hauptarbeit getan. Daß der Kranke infektiös ist, ist selbstverständlich, aber wir müssen uns klar darüber sein, daß viele anscheinend Gesunde oder leicht Kranke sich frei herumbewegen, die virulente Krankheitserreger mit sich herumtragen und ausscheiden, daß auch die Rekonvaleszenten sogar die Genesenen noch anstecken können. Von den exanthematischen Krankheiten, Pocken, Scharlach, Masern, weiß man schon lange, daß die Borken, die abgestoßenen Hautfetzen, die Krankheit zu vermitteln vermögen. Bei der Diphtherie, der Influenza, der Pest, möglicherweise auch der Zerebrospinalmeningitis halten sich nicht selten weit in das Rekonvaleszenzstadium, Monate hindurch, vollvirulente Erreger in Mund, Rachen, Nase, Luftwegen und Lungen. Bei all diesen Krankheiten, ferner bei Tuberkulose und Lepra, wahrscheinlich auch bei den Exanthemen gibt der Kranke beim Husten, Niesen, Räuspern, Schnarchen, Sprechen die Krankheitskeime von sich. Bei Cholera (Typhus, Ruhr, Paratyphus, bei Diphtherie) erkranken schwer nur 50 % der Infizierten, die anderen 50 % sind leicht oder gar nicht krank, aber schlimme Verbreiter der Krankheit; bei Zerebrospinalmeningitis ist die Zahl der „Kokkenträger“, die nicht erkranken, um das Vielfache höher als die der Kranken. Bei Typhus muß man ungefähr 4 % chronische Bazillenträger rechnen.

Der Mensch ist also für die Verbreitung der Infektionskrankheiten in allererster Linie verantwortlich zu machen, ihn gilt es unschädlich zu machen.

Für den gewissenhaften Arzt, der seinen Beruf nicht mit der bezahlten Behandlung des Erkrankten als erfüllt ansieht, besteht daher die Pflicht, sich auch um die den Kranken umgebenden Personen zu kümmern. Er möge Rachenausstriche bei Diphtherie, Zerebrospinalmeningitis (in letzterem Falle mit einem Wischer, der 1 cm unter der mit Watte bewickelten Spitze umgebogen ist, aus dem oberen Teile des Rachens zu entnehmen und sofort einzusenden!), bei Verdacht auf Tuberkulose, Pneumonie und Influenza aus den Lungen stammendes Sputum, bei den Darmkrankheiten (Cholera, Typhus, Paratyphus, Ruhr) Stuhl und Blut (von letzterem aber nicht nur mikroskopische Spuren, mit denen sich absolut nichts machen läßt, sondern mindestens $\frac{1}{2}$ —1 ccm) an die Untersuchungsstelle einsenden. Dasselbe Verfahren ist einzuschlagen, wenn der Patient klinisch genesen ist.

In manchen Fällen gelingt es bei entsprechender Behandlung die Krankheitskeime zum Schwinden zu bringen, in anderen gelingt das nicht; so z. B. ist es schwer möglich, durch Gurgelungen die im Rachen sitzenden Meningokokken zu töten, so vermögen wir nichts gegen die Typhusbazillen der Dauerausscheider, die in der Gallenblase ihre Proliferationsstätte haben.

Das Gesetz gibt keine Handhabe, gegen die Bazillenträger vorzugehen. Die Ausführungsbestimmungen zu dem preussischen Gesetz betr. die Bekämpfung übertragbarer Krankheiten vom 15. Oktober 1906 sagen: „Anscheinend gesunde Personen, welche in ihren Ausleerungen die Erreger von Diphtherie, übertragbarer Genickstarre, Ruhr oder Typhus ausscheiden (Bazillenträger), sind auf die

Gefahr, welche sie für ihre Umgebung bilden, aufmerksam zu machen und zur Befolgung der erforderlichen Desinfektionsmaßnahmen anzuhalten.“ — Einige Zeit werden sich die Verständigen unter ihnen nach den Vorschriften richten, d. h. nach der Defäkation Kalkmilch in den Abort schütten, mit leichten Desinfektionsmitteln gurgeln, beim Husten, Räuspern usw. ein täglich zu wechselndes Tuch, im Notfalle die Hand vor den Mund halten, ruhig sprechen und beim Sprechen von dem Angeredeten mindestens 1 m entfernt bleiben. Bald werden indessen diese Manipulationen langweilig, infolgedessen werden sie unterlassen. Nur durch gutes Zureden kann da der Arzt etwas erreichen; faßt er die Leute fester an, so entziehen sie sich, wie die Beobachtung auf den Typhusstationen gelehrt hat, der Kontrolle.

Bei den Kranken muß die Hauptsache die sein, die ausgeschiedenen Krankheitskeime zu vernichten. Es muß also eine laufende Desinfektion am Krankenbett stattfinden. Hier liegt der Schwerpunkt der Desinfektion und hier wird noch viel gefehlt. Mit aller Strenge ist darauf zu achten, daß die laufenden Desinfektionen richtig gemacht werden; es ist z. B. nicht angängig, daß, wie Verfasser sah, eine Frau während des ganzen 6 Wochen dauernden Typhus ihres Mannes die Stühle aus einem Chlorkalkpaketchen von 250 g Inhalt desinfizierte und noch mehr als $\frac{1}{4}$ davon übrig hatte. Der Arzt hat die Pflicht, den Leuten **genau** auseinander zu setzen, **wie** die Desinfektion vorzunehmen ist, und sich bei seinen späteren Besuchen zu überzeugen, daß seine Anordnungen befolgt werden.

Sehr erwünscht aber, ja fast notwendig ist es, daß dem Arzt diese Pflicht, diese Sorge um die Desinfektion abgenommen werde und seine Leistung sich in der Hauptsache darauf beschränkt, den „Desinfektor“ kommen zu lassen, denn für solch gründliche Belehrungen gebricht es dem Arzt, besonders bei Epidemien, an Zeit.

Der Desinfektor wird jetzt vielfach, ich will höflich sein und nicht sagen meistens (99 %), falsch beschäftigt. Jetzt wird ihm fast nichts als die „Schlußdesinfektion“ zugewiesen, das ist nicht richtig, das ist nicht genug. Wenn ein infektiöser Kranker gemeldet ist, so hat sich meiner Auffassung nach der gut durchgebildete Desinfektor unverweilt an Ort und Stelle zu begeben, die erforderlichen Desinfizientien mitzubringen, den pflegenden Personen zu sagen und zu zeigen, wie sie die Abgänge des Kranken unschädlich machen und wie sie sich selbst vor Infektionen schützen sollen. Am nächsten Tage hat der Mann wieder hinzugehen, sich zu überzeugen, ob alles richtig gemacht wird, und die Fehler zu korrigieren, möglicherweise auch seinen Besuch noch zu wiederholen. Wenn so anhaltend kostenlos und ordentlich desinfiziert wird, so wird die „Schlußdesinfektion“, d. h. die Gesamtdesinfektion aller mit dem Kranken in Berührung gekommener Gegenstände und Räume, den Rest der Bakterien, die der laufenden Desinfektion entgangen sind, leicht beseitigen. In manchen Fällen wird sogar die Schlußdesinfektion unterbleiben können.

Besondere Sorgfalt ist dem Genesenden zuzuwenden. Bei den Exanthemen erfolgt die Freigabe in den Verkehr nicht eher, als bis wiederholte warme Bäder unter Anwendung von Seife und kräftigen Abreibungen vorgenommen worden sind. Bei Diphtherie werde der Rachen, bei Ruhr und Typhus der Kot auf die spezifischen Bakterien untersucht. Bei den beiden letzteren Krankheiten schreiben die preu-

bischen Ausführungsbestimmungen vor, daß die „Absonderung“ nicht eher aufzuheben ist, bis sich die Stuhlentleerungen bei zwei durch einwöchigen Zwischenraum getrennten bakteriologischen Untersuchungen als frei von spezifischen Bazillen erwiesen haben. Ist dieses 10 Wochen nach Beginn der Erkrankung nicht der Fall, so ist die Absonderung zwar aufzuheben, der Kranke aber als Bazillenträger zu behandeln.

Verfasser weiß wohl, daß das in diesen Zeilen Gesagte schon in den vorhergehenden Kapiteln angegeben worden ist, aber es lag ihm daran, an dieser Stelle, dem ersten Passus des Kapitels über Desinfektion, nochmals das alles zusammen zu fassen, was sich im Laufe der Zeit als das Wichtigste herausgestellt hat, nämlich die „Unschädlichmachung des Menschen und seiner Ab- und Ausscheidungen“. In zweiter Linie erst und weit hinter ihm steht die Beseitigung der sonst noch vorhandenen Krankheitserreger.

Durch den Reichskanzler ist am 11. April 1907 eine „Bekanntmachung betr. Desinfektionsanweisungen für gemeingefährliche Krankheiten“ erlassen, die sehr sorgfältig im Reichsgesundheitsamt durchgearbeitet, am 31. März 1907 vom Bundesrat angenommen und von vielen Staaten bereits für die übertragbaren Krankheiten übernommen worden ist. Wir bringen sie vollständig, ohne uns indessen bei den „Desinfektionsmitteln“ streng an die Reihenfolge zu halten. Damit aber die Vorschriften der Desinfektionsanweisungen scharf hervortreten, sind sie und ihre Nummern in liegender Schrift gedruckt.

I. Die chemischen Desinfektionsmittel.

Will man eine Substanz auf ihre bakterientötende Kraft prüfen, so fertigt man sich eine genau bestimmte Lösung in destilliertem, sterilisiertem Wasser an und gibt hinein eine feinst verteilte, keimreiche Aufschwemmung der zu untersuchenden Krankheitserreger in einer ebenfalls abgemessenen Menge Flüssigkeit oder die an Seidenfäden bzw. Deckgläschen angetrockneten Mikroben. Nach einer bestimmten Zeit werden Proben, nachdem man sie von dem ihnen noch anhaftenden Desinfiziens befreit hat, in Bouillon oder auf Nähragar gebracht und mehrere Tage bei 37° C gehalten. Die fehlende bzw. die mehr oder minder starke Entwicklung der Mikroben oder die Zahl der Kolonien zeigt den Desinfektionseffekt an. Auch die Impfung hochempfindlicher Tiere ist ein gutes Mittel, den Bakterientod oder das Erhaltenes von Leben und Virulenz zu erweisen.

Will man verwandte Desinfektionsmittel miteinander bezüglich ihrer bakteriziden Wirkung vergleichen, dann darf man nicht von jedem Desinfektionsmittel eine gleiche Menge abwiegen, sondern man muß auf die wirksamen Stoffe in den einzelnen Desinfizienten eingehen und diese in gleicher Menge in Lösung bringen. So entspricht einer 3%igen Lysollösung eine 6%ige Solveollösung. Noch richtiger ist es, nach dem Vorgang von KRÖNIG und PAUL auf die Molekulargewichte zurückzugehen und diesen entsprechende Lösungen herzustellen. Für rein praktische Zwecke ist auch der Geldwert zu berücksichtigen; man kann sagen, für 1 M. bekommt man so viel Karbol, so viel Lysol; für dieses Geld leistet für einen bestimmten Zweck dieses oder jenes Desinfiziens das meiste.

Da die Bakterien meistens in eiweißhaltigen Flüssigkeiten oder eiweißhaltigen Massen, in Salzlösungen, sauren oder alkalischen Substanzen leben, so müssen, wegen der eventuell mit dem Desinfiziens eintretenden Bindungen, auch mit diesen Flüssigkeiten Versuche angestellt werden.

Weiterhin kommt die Art der Mikroorganismen und ihre Zahl in Betracht. Sporen sind sehr viel schwieriger zu töten als die gewöhnlichen Wachstumsformen der Bakterien, bei welchen auch noch in ihrer Eigenart begründete Unterschiede bestehen; so sind *Bact. coli* und die Kokken der Eiterung erheblich widerstandsfähiger als z. B. Cholera- oder Diphtheriebazillen.

Bei der Desinfektion stehen die Zeit der Einwirkung und die Konzentration des Desinfiziens im umgekehrten Verhältnis, so daß, je stärker die Konzentration ist, um so weniger Zeit für die Desinfektion erforderlich ist, und umgekehrt.

Bei den meisten Desinfizientien nimmt mit Erhöhung der Temperatur der desinfektorische Effekt zu. Die Höhe der Temperatur kann dabei in mäßigen Grenzen (40—60°) bleiben.

Wendet man ein Desinfiziens in ganz schwacher Konzentration in gutem Nährsubstrat an, so werden die Mikroorganismen noch nicht beeinflusst, sie vermehren sich; gibt man mehr von dem Desinfektionsmittel hinzu, so kommt ein Zeitpunkt, in welchem die Bakterien zwar noch nicht getötet, aber doch in ihrer Entwicklung gehemmt werden, sich nicht mehr vermehren. Man nennt diese Wirkung die antiseptische oder besser die entwicklungshemmende.

Niemals darf man vergessen, daß ein Desinfiziens nur wirken kann, wenn es tatsächlich mit den Krankheitserregern in Berührung kommt. Bei jeder Desinfizierung gelangt vor dem chemischen das physikalische, das mechanische, Moment zur Geltung; zunächst ist erforderlich die Ermöglichung der Berührung, erst wenn diese erfolgt ist, kommt die Desinfektion.

Es mag trivial erscheinen, auf ein so selbstverständliches Prinzip hinzuweisen; da indessen die Desinfektion meistens nicht in den Händen von Ärzten liegt, so wird die Wichtigkeit des Grundsatzes nicht von vornherein erkannt; die Ärzte mögen die Desinfektoren auf diesen fundamentalen Satz hinweisen.

Ganz zu trennen von der Desinfektion ist die **Desodorisation**; die Krankheitskeime als solche haben mit den Fäulnisern direkt nichts zu tun, aber die üblen Gerüche zeigen eine Schmutzanhäufung an, und an den Schmutz, an den Abraum des menschlichen Haushaltes sind häufig die Infektionserreger gebunden; das Geruchsorgan kann also auf die Möglichkeit einer Gefahr aufmerksam machen. Das souveräne Mittel, den üblen Geruch verschwinden zu lassen, ist die Reinigung; erst wenn diese ausgeführt ist, treten die desodorisierenden Mittel in ihr Recht. Im allgemeinen sind die Desinfizientien nur mäßige Desodorantien, wie auch umgekehrt das den Geruch zerstörende Mittel gewöhnlich auf Krankheitserreger geringen Einfluß ausübt. Auf gute Ausnahmen von dieser Regel (Saprol, Eisensulfat) kommen wir später zurück.

BEHRING faßt die Desinfektionsmittel folgendermaßen zusammen:

1. Die Mineralsalze.

3. *Sublimatlösung* ($\frac{1}{10}$ ‰ ig). Zur Herstellung werden von den käuflichen, rosa gefärbten Sublimatpastillen (*Pastilli hydrargyri bichlorati* des Arzneibuches für das Deutsche Reich, d. A. B. f. d. D. R.) entweder 1 Pastille zu 1 g oder 2 Pastillen zu je $\frac{1}{2}$ g in 1 l Wasser aufgelöst.

Das **Quecksilbersublimat**, HgCl_2 , nimmt unter ihnen zweifellos die erste Stelle ein. Seine desinfizierende Kraft ist eine sehr große; ein Teil in 500 000 Teilen Wasser tötet Milzbrandbazillen in wenigen Minuten. Diese Verhältniszahl ändert sich, wenn statt des Wassers ein anderes Substrat genommen wird; in Nährbouillon z. B. sterben die Bazillen bei einem Verhältnis von 1:40 000, in Blutserum erst bei 1:2000. Die verringerte Wirksamkeit beruht auf einer Umänderung des Sublimats in weniger oder gar nicht desinfizierende Quecksilberverbindungen und damit in der Reduktion der Metallionen, denn nicht das undissoziierte Mittel (Salz, Base, Säure), sondern die dissoziierten Ionen sind für die Desinfektionsleistung ausschlaggebend.

PAUL und KRÖNIG führen die desinfektorische Wirkung auf starke Oxydationen und Plasmolyse auf die Fällung des Protoplasmas oder auf starke Aufnahme von Wasser in das Bakterienprotoplasma zurück. LÖW meint, daß das durch das Pflanzeneiweiß reduzierte Metall als solches das Plasma töte.

Mit koagulierbarem Eiweiß und Sublimat bildet sich Quecksilberalbuminat, eine in größerer Menge von Eiweiß wieder auflösbare und ziemlich gut desinfizierende Verbindung. Nach BEHRING sollen die

verschiedensten Quecksilberverbindungen, sofern sie nur wasserlöslich sind, einen nicht wesentlich verschiedenen desinfektorischen Effekt besitzen, wenn auch das Quecksilbersublimat zusammen mit dem Quecksilberoxyzyanid die erste Stelle einnimmt. KRÖNIG und PAUL schränken diese Behauptung auf die Flüssigkeiten mit viel organischen Substanzen ein und weisen nach, daß der Effekt von den spezifischen Eigenschaften der einzelnen Salze und ihrer Lösungsmittel abhängt.

Sofern die Salze des zu desinfizierenden Objektes feste Verbindungen mit dem Quecksilber eingehen, ist es für die Desinfektion verloren; Zusätze von organischen und anorganischen Säuren von Kochsalz oder von Chloriden und Jodiden des Kaliums und Ammoniums, sowie von Kaliumzyanid, Formamid usw. verhindern die Reduktion und die Bildung unlöslicher Verbindungen.

Die auf **Zusatz von Kochsalz zum Quecksilberchlorid** entstehende Doppelverbindung ist zwar etwas weniger wirksam als das Quecksilberchlorid, aber sie gibt selbst mit den kohlen-sauren Alkalien keine Fällung; sie ist also in erster Linie zu empfehlen. Eine Sublimatlösung ohne Zusätze ist in vielen Fällen wirkungslos.

In der angegebenen Kochsalzsublimatlösung (1 ‰) sind die sporenlösen Mikroorganismen in kürzester Zeit getötet, Milzbrandsporen aber halten sich darin bis zu 26 Stunden (SPIRIG). Genaue Zeitangaben für die einzelnen Mikroorganismen zu machen, hat für die praktische Desinfektion keinen Wert; denn die Zeit, welche erforderlich ist, die sporenlösen Mikroben zu töten, ist gering gegenüber derjenigen, welche das Desinfiziens gebraucht, um die am tiefsten sitzenden Krankheitserreger zu erreichen. Also nicht durch die Art der Krankheitserreger — abgesehen von den sporenhaltigen — sondern durch die begleitenden Nebenumstände, z. B. Dicke und Zähigkeit der angetrockneten Krusten usw., wird die Dauer der Einwirkung der Desinfektionsmittel in der Praxis bestimmt.

Die starke Giftigkeit des Quecksilbers behindert seine Verwendung. Um der zufälligen Vergiftung durch Trinken zu entgehen, färbt man die Quecksilberlösung mit Eosin oder Methylenblau. 1 kg HgCl_2 kostet 5 M., danach kostet 1 l einer 1 ‰ Lösung 0,5 Pf.

Das Sublimat nimmt unter den Metallsalzen die herrschende Stellung ein. Das einzige Metall, welches ihm als Desinfiziens nahe kommt, ist das Silber. Die entwicklungshemmende Energie des Silbernitrates ist derjenigen der Quecksilbersalze fast gleich, aber seine tötende Kraft ist um das Vielfache niedriger; zudem sind die Silbersalze teurer und empfindlicher als die Quecksilberverbindungen.

Schwefelsaures Eisen und schwefelsaures Kupfer sind viel weniger brauchbar als das Quecksilbersublimat. Eisenvitriol ist durch Umwandlung des Ammoniaks und Schwefelwasserstoffes in schwefelsaures Ammonium und Schwefeleisen ein vorzügliches Desodorans.

Die Kupfersalze gehen nach GREEN feste Verbindungen mit Eiweiß ein, nur das Kupferchlorid bildet eine Ausnahme. In 2,5 ‰ iger Lösung machte es ein Kot-Uringemisch in 3 Stunden keimfrei, rohes schwefelsaures Kupfer gebrauchte dazu 1 Tag. In demselben Medium wurden Cholera- und Typhusbazillen durch ersteres in 1 Stunde, durch letzteres in 1 bzw. 2 Tagen getötet. Gegenüber Bakterien ist also die

tötende Kraft des Kupfersulfats gering, dahingegen zerstört es Algen, die zuweilen in Wasserreservoirs und Staubecken in kolossalen Mengen auftreten, rasch in einer Verdünnung von 9 bis 50 auf 1 Million Teile Wasser.

2. Alkalien und Säuren.

v. LINGELSHEIM fand, daß in dem alkalischen Rinder Serum (18 ccm Normallauge auf 1 l) zur Aufhebung des Wachstums von Milzbrandbazillen ein Säurezusatz notwendig ist, der für alle Säuren ziemlich gleichmäßig 50—75 ccm der betreffenden Normalsäure beträgt, daß also in einem Serum mit durchschnittlich 40 ccm Normalsäuregehalt pro Liter Milzbrandbazillen sich nicht vermehren können; er fand ferner, daß viele Keime schon bei demjenigen Konzentrationsgrad, welcher zur Entwicklungshemmung notwendig ist, absterben, während zur Abtötung sämtlicher Keime etwa das Doppelte jener Menge genügt.

Während die Säuren sich in ihrem desinfektorischen Effekt, auf Kubikzentimeter Normalsäure bezogen, fast gleich verhalten, machen die **Alkalien** ihre Eigenart in ausgesprochener Weise geltend; so trat Entwicklungshemmung ein bei einem Zusatz von 5 ccm Normalbaryumhydroxid, von 11 ccm Normalnatronlauge, aber erst von 70 ccm Normalammoniak (v. LINGELSHEIM).

Die kohlen sauren und phosphorsauren Salze zeigten Übereinstimmung mit ihren betreffenden Laugen, so daß eine Alkaleszenz, welche durch kohlen saures Natrium im Blutserum bewirkt war, dann Entwicklungshemmung eintreten ließ, wenn sie 11 ccm Normalsäure zu ihrer Neutralisation gebrauchte; wurde die Alkaleszenz aber durch Ammoniumkarbonat bewirkt, so war wiederum so viel davon erforderlich, als 70 ccm Normalammoniaklösung entsprach, Abtötung trat erst ein bei einer Alkaleszenz von 160 ccm.

Für die Praxis ist der geringe desinfektorische Wert des Ammoniaks und seiner Salze von Belang, weil in den Fäkalien trotz der lebhaften ammoniakalischen Gärung die Mikroorganismen und unter ihnen die Cholera- und die Typhusbazillen am Leben bleiben.

Die Wirkung der **Laugen** und der **Soda**, der am meisten gebrauchten Glieder dieser Reihe, wird wesentlich erhöht durch die Erwärmung. Die sporenlosen Krankheitserreger sterben in einer 2%igen Sodalösung, die auf 50° erwärmt ist, in wenigen Minuten ab. Leider schädigen Laugen derartiger Konzentration bereits die Infektionsträger, z. B. wollene und seidene Kleidungsstücke.

Die Untersuchungen von KRÖNIG und PAUL haben uns dem Verständnis für die desinfizierende Wirkung der Säuren und Alkalien näher gebracht. Die Autoren konnten zeigen, daß die Säuren und Basen im allgemeinen im Verhältnis ihres elektrolytischen Dissoziationsgrades desinfizieren, aber die Säuren entsprechend der Konzentration der in der Lösung enthaltenen Wasserstoffionen, die Basen entsprechend der Konzentration der Hydroxylionen.

Diese sind abhängig von der Zahl der Hydroxylgruppen (Ammoniak $\text{NH}_3\text{H}(\text{OH})$ besitzt nur eine, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ deren zwei) und von dem Molekulargewicht; am schlechtesten desinfiziert $\text{NH}_3\text{H}(\text{OH})$ mit einem Molekulargewicht von 17, besser NaOH und KOH mit 40 und 56, noch besser $\text{Ca}(\text{OH})_2$ mit 74, und am besten $\text{Ba}(\text{OH})_2$ mit 171 Gewicht (AUER).

4. *Kalkmilch.* Frisch gebrannter Kalk wird unzerkleinert in ein geräumiges Gefäß gelegt und mit Wasser (etwa der halben Menge des Kalkes) gleichmäßig besprengt; er zerfällt hierbei unter starker Erwärmung und unter Aufblähen zu Kalkpulver.

Die Kalkmilch wird bereitet, indem zu je 1 l Kalkpulver allmählich unter stetem Rühren 3 l Wasser hinzugesetzt werden.

Falls frisch gebrannter Kalk nicht zur Verfügung steht, kann die Kalkmilch auch durch Anrühren von je 1 l gelöschten Kalkes, wie er in einer Kalkgrube vorhanden ist, mit 3 l Wasser bereitet werden. Jedoch ist darauf zu achten, daß in diesen Fällen die oberste, durch den Einfluß der Luft veränderte Kalkschicht vorher beseitigt wird.

Die Kalkmilch ist vor dem Gebrauch umzuschütteln oder umzurühren.

Unter den Alkalien ist der hervorragendste Vertreter der **Ätzkalk, das Kalziumhydroxid**. Wandelt es sich durch die CO_2 der Luft in kohlensauren Kalk um (CaCO_3), so ist es mit seiner desinfizierenden Wirkung vorbei; bei der großen Billigkeit (100 kg gebrannten Kalkes kosten 1,50 M.) wendet man das Kalziumhydroxid stets in größerem Überschuß an.

Eiweißgehalt übt auf den Ätzkalk keinen erheblichen Einfluß aus. Da sich $\text{Ca}(\text{OH})_2$ in ca. 750 Teilen Wasser löst, so stellt 1,3 ‰ eine gesättigte Lösung dar; es bedarf stets einiger Zeit, ehe die Wuchsformen der Bakterien darin zugrunde gehen. Das Kalkwasser wirkt langsam; Vorbedingung ist, daß die Bakterien frei, nicht in anderen Substanzen eingeschlossen sind. Vielfach verwendet man Kalkmilch; der Ätzkalk lagert sich dann in Substanz auf den Bakterien ab, und es ist möglich, daß die raschere Wirkung auf einer Anätzung, einer Wasserentziehung oder einem rascheren Eindringen des Desinfiziens beruht.

3. Körper der aromatischen Reihe.

2. *Karbolsäurelösung* (etwa 3 ‰ ig). 30 ccm verflüssigte Karbolsäure (*Acidum carbolicum liquefactum d. A. B. f. d. D. R.*) werden mit Wasser zu 1 l Desinfektionsflüssigkeit aufgefüllt und gut durchgemischt.

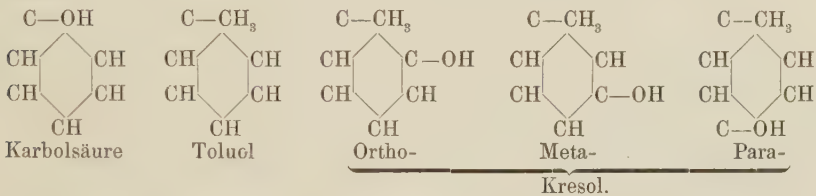
Unter ihnen nimmt die erste Stelle ein das Hydroxylbenzol = Phenol = Karbolsäure = $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.

Die Karbolsäure riecht nicht gut, sie ist giftig, sie ätzt in höherer Konzentration, aber sie ist ein beständiger, wenig angreifbarer Körper; in eiweißhaltigen Substraten ist ihre desinfizierende Kraft nicht merklich gehindert; die meisten Salze, Säuren und Alkalien beeinflussen das Karbol nicht; gehen sie aber Verbindungen mit ihm ein, so wird dadurch die bakterizide Wirkung nicht geschwächt. Das Karbol ist gleichsam das gute Hausmädchen unter den Desinfizienten; es hat seine unangenehmen Seiten und es arbeitet langsam, aber man kann ihm jede Arbeit zu jeder Zeit zumuten, es verrichtet sie. In 3 ‰ iger Lösung tötet es die Wuchsformen der Bakterien innerhalb einiger Minuten bis einer Stunde, Sporen bei Zimmertemperatur erst nach Wochen, bei 37 ° in 24 Stunden. Wärme, Zusatz von 0,5 ‰ Salz- oder 1 ‰ Weinsäure oder 3 ‰ Kochsalz erhöhen die Wirkung.

Die Desinfektion mit Karbolsäure tritt nur ein, wenn das Karbol sich in **wässriger** Lösung befindet, hingegen nicht, wenn es in reinem Öl oder reinem Alkohol gelöst ist. Kommen reines

Karbol oder vorgenannte Lösungen mit wässerigen Flüssigkeiten zusammen, so geht das Karbol in das Wasser über, und wirkt erst von dort aus.

Schon lange hat man die rohe Karbolsäure zur Desinfektion verwendet. LAPLACE entdeckte, daß 25 % ige rohe Karbolsäure (d. h. ein bei der Karbolsäuregewinnung zurückbleibender Rest, welcher zu 25 % in Natronlauge löslich ist, aber Karbolsäure nur in geringsten Mengen enthält), mit gleichen Volumteilen roher Schwefelsäure geschüttelt und erhitzt, eine sirupartige Masse gibt, die sich in Wasser leicht löst und schon in 4 % iger Lösung innerhalb 48 Stunden Milzbrandsporen tötet. C. FRÄNKEL bestätigte die Befunde und fand durch fraktionierte Destillation, daß es die zwischen 185° und 205° C übergehenden Körper, die **Kresole** sind, welche die Abtötung bewirken. Die Kresole sind Monohydroxylderivate des Toluols.



Die schwer löslichen Kresole werden in Wasser leicht löslich, wenn man sie unter Abkühlung mit gleichen Volumteilen Schwefelsäure so zusammenbringt, daß langsam ein dünner Strahl der Schwefelsäure in die rohe Karbolsäure einfließt. Hierbei tritt die Sulfogruppe an den O-rest des Hydroxyls und es entsteht die sehr wirksame Kresylschwefelsäure. Kühlt man nicht, so tritt die Schwefelsäure an Stelle eines H in den Benzolkern ein, und man erhält einen anderen Körper, die weniger wirksamen Kresolsulfonsäure.

Da die sauren Verbindungen wegen ihrer starken Ätzwirkung kaum verwendbar sind, löste man die Kresole in Alkalien und erhielt besser verwendbare Körper.

Das **Kreolin** (PEARSON) besteht zu ungefähr 66 und mehr Prozenten aus indifferenten aromatischen Kohlenwasserstoffen und zu 10 bis 27,4 % aus Kresolen mit sehr wenig Karbolsäure, die durch eine Harzseife emulgiert sind. Wir haben es also im Kreolin mit einer **Emulsion** zu tun, die allerdings durch weitere Zugabe von Seife oder Alkali zur Lösung geführt werden kann.

Die im Kreolin enthaltenen Phenole, also die Kresole, wirken kräftiger als Karbolsäure. Staphyl. aur. wurde von einer 0,5 % igen Lösung der Kresole in etwa 10 Minuten getötet, während eine gleich starke Karbollösung dazu mehrere Stunden gebrauchte. Hierbei kommt aber die durch die Emulgierung bewirkte Diffusion in Betracht; wenn diese vorüber ist, d. h. wenn die Mischung von Kreolin und Wasser einige Zeit gestanden hat, dann ist die desinfizierende Kraft eine erheblich geringere.

Nach BEHRINGS Angaben verhält sich der Desinfektionswert von Karbolsäure, Kresolen und Kreolin in Bouillon, und auf sporenlose Mikroben bezogen, wie 1:3 $\frac{1}{3}$:10. Aber dieser hohe Wert nimmt in eiweißhaltigen Flüssigkeiten erheblich ab; während z. B. die entwicklungshemmende Wirkung des Kreolins gegenüber Milzbrandbazillen in Bouillon schon bei 1:10000 eine vollständige ist, tritt sie im Rinderblutserum erst bei 1:200 auf, also bei 50mal stärkerer Konzentration, und die Milzbrandbazillen tötende Wirkung sinkt von 1:5000 in Bouillon auf

1:100 im Serum. Worin diese starke Differenz beruht, ist noch nicht aufgeklärt.

Das **Lysol** ist eine Lösung von stark kresolhaltigem, aber wenig kohlenwasserstoffhaltigem (47,4 % Kresol, 3,6 % Kohlenwasserstoffe) Teeröl in einer Leinölseife.

Nun kann man wohl das Kreolin durch weiteren Zusatz von Seife zu einer Lösung machen, aber es wird nie Lysol daraus, denn ersteres enthält 10, höchstens 27 %, letzteres aber gegen 50 % Kresole, in dem Gehalt an Phenolen also liegt der durchschlagende Unterschied zwischen Kreolin und Lysol.

Die seifige Beschaffenheit des Lysols ist angenehm. Eine mit gewöhnlichem, hartem Wasser angefertigte Lysollösung wird infolge der entstehenden Erdalkaliseifen trübe.

Die Kresole sind im Lysol schwer angreifbar, Eiweiß beschränkt die desinfizierende Kraft etwas.

Nach HAMMER tötet eine 0,3 % ige Lösung von Lysol die in Bouillon befindlichen, sehr widerstandsfähigen Eiterkokken in 30 Minuten; Milzbrandsporen wurden in 0,5 % igem Lysol in 8 Tagen getötet, während sie in Karbollösung um diese Zeit noch lebendig waren. Bei einer Erhöhung der Temperatur auf 55° C starben in 10 % iger Lysollösung die Sporen in 5 Stunden ab; in 0,2 % iger Lösung waren Eiterkokken bei 13 Minuten vernichtet.

1. Verdünntes Kreosolwasser (2,5 % ige). Zur Herstellung werden entweder 50 ccm Kresolseifenlösung (*Liquor Cresoli saponatus* des Arzneibuchs für das Deutsche Reich) oder $\frac{1}{2}$ l Kresolwasser (*Aqua cresolica* d. A. B. f. d. D. R.) mit Wasser zu 1 l Desinfektionsflüssigkeit aufgefüllt und gut durchgemischt.

NOCHT löste 100 % ige rohe Karbolsäure (wobei mit „100 %“ wieder die Löslichkeit in Natronlauge und nicht der Karbolgehalt gemeint ist) in Seife und erhielt so die **Kresolseifenlösung**. Aus einem Teil offizieller Kaliseife und einem Teil Rohkresol wird der offizielle *Liquor cresoli saponatus* hergestellt, welcher jetzt als verdünntes Kresolwasser die weiteste Verwendung in der Großdesinfektion findet. Die Wirkung ist ungefähr der des Lysols gleich.

HÜPPE löste 24 % Kresol in 76 % kresotinsaurem Natrium, die neutrale Lösung nennt er Solveol, es riecht nicht schlecht und ist nicht seifig, aber es ist teurer als Kresol und Lysol, seine Wirkung ungefähr der des Lysols gleich. Wird Kresol in kresolsaurem Natrium gelöst, so entsteht das seifige Solutol, welches gegen 60 % Kresole, davon $\frac{1}{4}$ frei, $\frac{3}{4}$ an Natrium gebunden enthält. Beide Präparate haben eine ausgedehntere Verwendung bis jetzt nicht gefunden.

Bei seinen vergleichenden Untersuchungen über reine **Kresole** fand GRUBER, daß sich das Metakresol — das wirksamste — zu 0,5 %, Parakresol zu 1,8 %, Orthokresol zu 2,5 % und ein Kresolgemisch, aus Toluidin gewonnen, zu 2,2 %, aus Teeröl gewonnen, zu 2,5 % im Wasser lösen. Diese Prozentsätze genügen reichlich zur Abtötung aller sporenlosen Bazillen.

Ein Gemisch aller 3 Kresole + 4 % Karbolsäure nennt sich Trikresol SCHERING, das *Kresolum liquefactum* NÖRDLINGER ist Orthokresol, dem zu seiner Hydratisierung eine geringe Menge Wasser hinzugesetzt ist. Kresol RASCHIG ist 50 % Kresol (ohne die im Lysol enthaltenen Xylenole) in 20 % Seife und 30 % Wasser.

NÖRDLINGER mischte eine 50—60 %ige rohe Karbolsäure mit 20 % Mineralöl = **Saprol**; die Mischung ist leichter als Wasser. In die zu desinfizierende Flüssigkeit hineingegossen, überzieht sie dieselbe mit einer selbst bei geringem Einguß vollständigen Schicht und behindert so das Austreten von Gasen. Es genügt 1 % Saprolzusatz zu einem Urinkotgemisch, um dasselbe geruchlos zu machen, das ist eine erhebliche desodorisierende Wirkung.

Das auf der Flüssigkeit liegende Rohkarbol läßt langsam seine Kresole von der Oberfläche her in die Flüssigkeit eintreten, welche damit selbsttätig in eine Kresollösung verwandelt wird. Nach SCHEURLER sollen im Saprol 40—45 Volumprozent Kresol enthalten sein und davon in 2—3 Tagen 30—40 % in dünnen Fäkalien in Lösung gehen.

Das Mindestmaß dessen, was bei der Desinfektion von Fäkalien, denn nur auf diese kommt es hier an, gegeben werden kann, ist ein Zusatz von 2 % Saprol, denn man erhält so eine ungefähr 0,5 %ige Kresollösung, welche zur Abtötung sporenloser Bazillen ausreicht. Das Saprol eignet sich recht gut, um, auf das Wasser von Tümpeln usw. gegossen, die Mückenlarven zu töten. Das Kilo Saprol kostet 55 Pf.

4. Farbstoffe und ätherische Öle.

KOCH, STILLING, BEHRING, KÖHLER, EHRLICH und andere haben **Farbstoffe** auf ihren Desinfektionswert geprüft und darunter Körper gefunden, z. B. das Malachitgrün, Dahliablau, Cyanin, Methylviolett, Trypanrot, welche stark keimtötend wirken. Die färbenden Eigenschaften machen indessen, abgesehen von dem hohen Preis, diese Stoffe unbrauchbar für die allgemeine Desinfektion, welche wir im Auge haben, so daß hier nicht näher auf dieselben eingegangen werden kann.

Auch die ätherischen Öle haben nicht unbeträchtliche bakterizide Eigenschaften. Von einzelnen Autoren sind sie als Desinfizientien am Lebenden empfohlen; so werden sie mit Erfolg als Mundwasser benutzt, für die gröbere Desinfektion scheinen sie indessen zurzeit nicht brauchbar zu sein; auch zur prophylaktischen Desinfektion von Speisen und Getränken, z. B. in Cholerazeiten, gibt es bessere Mittel.

5. Schweflige Säure, Halogene und Verbindungen derselben, Ozon, Wasserstoffsuperoxyd und Formaldehyd.

Die Versuche, Krankheitserreger durch Räucherungen unschädlich zu machen, sind alt. Man denkt gemeinlich, Gase drängen in poröse Gegenstände, in Spalten und Ritzen leicht ein, sie durchdrängen die Zeuge, zwingen sich in Schränke, Matratzen usw. Diese Annahme ist durchaus irrig. Die treibende Kraft ist die Differenz in der Schwere und die Diffusion. In engen Kanälen, auch solchen, die erheblich weiter sind als die Kapillaren, setzt sich der Bewegung durch Gewichts-differenz die Reibung und Flächenattraktion entgegen und in den meisten Fällen sind dort diese beiden größer als jene, es würde also das Gas gar nicht eindringen können, wenn nicht die Diffusion zu Hilfe käme, ihre Wirkung ist jedoch gering. Wir können daher mittels der Gase nur eine Oberflächendesinfektion erzielen, und auch diese ist, solange die Gase und die Krankheitserreger trocken sind, minimal. Erst wenn zugleich Wasser hinzukommt, ist die Aufnahme der Gase möglich. Hier dient als Transportmittel für das desinfizierende Gas der geringe kapillare Wasserstrom und das hygroskopische Wasser, welches gewissermaßen eine chemische Bindung mit seinem Träger eingeht.

Die Gase, welche zur Desinfektion am meisten Verwendung gefunden haben, sind die **schwefelige Säure, Chlor und Brom**.

Man kann durch die drei Gase Bakterien töten, es sind auch in einem Desinfektionskasten gegenüber sporenlosen Bakterien ganz brauchbare Resultate erzielt worden, aber die hörten auf, als man in einem

28 cbm großen Kellerraum arbeitete, man hatte dort hohe, bis zu 80 %, und sehr ungleiche Verluste. Da es außerdem erforderlich ist, entweder die desinfizierenden Gegenstände selbst oder die Luft, und diese erheblich, anzufeuchten, so traten Schädigungen der Infektionsträger ein, Metalle laufen an oder verrosten, Zeuge werden beschädigt, werden brüchig oder in ihrer Farbe verändert u. dgl., so daß man diese Art der Desinfektion völlig verlassen hat, um so mehr, als man im Formalin ein viel besseres Desinfiziens besitzt. Dagegen hat sich die SO_2 gut bewährt in Verbindung mit CO_2 als Claytongas, um bei Pest die Ratten, bei Gelbfieber die Mücken zu töten.

6. *Formaldehyd.* Formaldehyd ist ein stechend riechendes, auf die Schleimhäute der Luftwege, der Nase und der Augen reizend wirkendes Gas, das in etwa 35%iger wässriger Lösung (Formaldehydum solutum d. A. f. d. D. R.) käuflich ist. Die Formaldehydlösung ist gut verschlossen und vor Licht geschützt aufzubewahren. Formaldehydlösung, in welcher sich eine weiße, weiche, flockige Masse, die sich bei vorsichtigem Erwärmen nicht auflöst (Paraformaldehyd) abgeschieden hat, ist weniger wirksam, unter Umständen sogar vollkommen unwirksam und daher für Desinfektionszwecke nicht mehr zu benutzen.

Formaldehyd kommt zur Anwendung:

- a) *entweder in Dampfform; zu diesem Zweck wird die käufliche Formaldehydlösung in geeigneten Apparaten mit Wasser verdampft oder zerstäubt oder das Formaldehydgas durch ein anderes erprobtes Verfahren entwickelt;*
- b) *oder in wässriger Lösung (etwa 1%ig). Zur Herstellung werden 30 ccm der käuflichen Formaldehydlösung mit Wasser zu 1 l Desinfektionsflüssigkeit aufgefüllt und gut durchgemischt.*

In der letzten Zeit ist der **Formaldehyd**, COH_2 , der Aldehyd der Ameisensäure, zur Desinfektion verwendet und in 35—40%iger Lösung unter dem Namen **Formalin** in den Handel gebracht worden.

Schon 1% Formaldehyd enthaltende Flüssigkeiten lassen die in ihnen suspendierten Bakterien in sehr kurzer Zeit absterben, aber an Mitteln dieser Art besteht kein Mangel, es ist denn auch eine andere Eigenschaft, die dem Formaldehyd eine so weite Verbreitung in der Desinfektionspraxis verschafft hat. Aus den formaldehydhaltigen Flüssigkeiten, bzw. aus Paraformaldehyd, einer polymeren Modifikation = 3 $(\text{COH}_2)_3$, läßt sich leicht der Formaldehyd als Gas entwickeln. Kommt derselbe trocken mit kühlen Oberflächen in Berührung, so schlägt er sich dort, und zwar zum größten Teil als Paraformaldehyd, nieder, außerdem desinfiziert der Paraformaldehyd und der trockene Formaldehyd nicht. Um einen desinfektorischen Erfolg zu haben, soll man in kühler Jahreszeit das Zimmer kräftig heizen, neben dem Formaldehyd reichlich Wasser in Gestalt feinsten Tröpfchen oder als Dampf in den Raum bringen und von dem dann vorhandenen in Wasser gelösten Formaldehyd, also Formalin, nicht mehr verlangen, als er zu leisten vermag, nämlich eine Oberflächendesinfektion; denn der Formaldehyd kann nur so weit in die Tiefe dringen, als er durch das hygroskopische und eingelagerte Wasser getragen wird, und das ist nicht weit.

Die Apparate, mittelst welcher der Formaldehyd in das Zimmer gebracht wird, lassen sich in der Hauptsache auf zwei Typen zurückführen: 1. Die Sprühapparate; Wasser wird verdampft und reißt das

Formalin mit nach Art der Inhalationsapparate (CZAPLEWSKI, PROSKAUER, LINGNER usw.). 2. Die Verdampfungsapparate; Formalin wird mit Wasser zusammen rasch verdampft.

Beide Apparate sind gut, aber letztere, vor allem in der Form des hierunter abgebildeten von FLÜGGE angegebenen Breslauer Apparates, sind bequemer.

TRILLAT fügt zu 1 l Formalin, um die Polymerisierung zu verhindern, 200 g CaCl_2 und 400 ccm H_2O , erhitzt im Autoklaven und läßt bei drei Atmosphären Druck das Gasgemisch in das Zimmer treten. Der umgeänderte SCHERINGsche Apparat verdampft in einem Mittelstück eine Anzahl Paraformaldehydpastillen und in einem diesen umgebenden ringförmigen Kessel eine entsprechende Menge Wasser. Mit beiden Apparaten sind ebenfalls recht gute Erfolge erhalten worden, aber sie sind unnötig kompliziert.

Die Desinfektion ist bei übrigens guter Anordnung des Verfahrens gelungen, wenn auf den Kubikmeter Raum rund 5 g Formaldehyd ver-

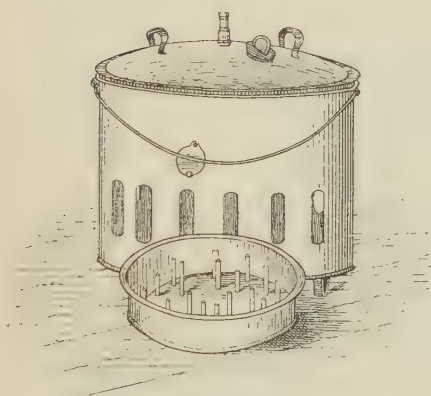


Fig. 1.

Fig. 1. Gesamtansicht des FLÜGGESchen Formaldehydentwicklers.

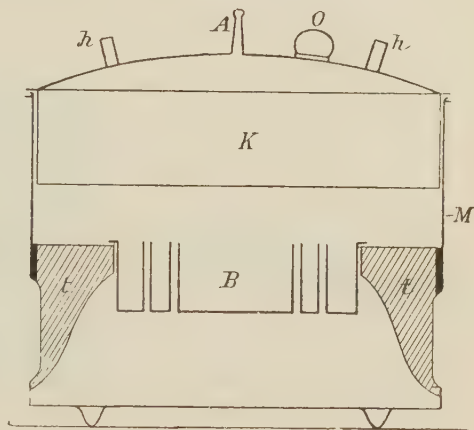


Fig. 2.

Fig. 2. Durchschnitt. K = Kessel; h = 2 Handhaben; O = Eingußöffnung; A = Abströmungsrohr; M = Mantel mit Schlitzöffnungen für den Luftzutritt zu B = Patentbrenner, der auf 3 Stützen aufgehängt ist.

wendet werden und die Einwirkungsdauer 4 Stunden beträgt (siehe p. 71); man kann auch mit 2,5 g Formaldehyd auskommen, wenn sich die Einwirkungsdauer bei ganz tadelloser Dichtung des Raumes auf 7 Stunden beläuft.

Nach der Desinfektion wird das überschüssige, unangenehm riechende Formaldehyd durch Einblasen von Ammoniak durch das Schlüsselloch hindurch mittelst des in Fig. 3 abgebildeten Apparates, welcher genau wie der Formaldehydentwickler konstruiert ist, in Hexamethylentetramin ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)_4$) verwandelt. Um ein Versprühen der Ammoniaktröpfchen zu verhindern, wird ein rinnenförmiges Gefäß innen an die Türklinke gehängt.

Das $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)_4$ zersetzt sich allmählich, besonders in der Wärme, unter geringer aber deutlicher Geruchsentwicklung; es ist daher notwendig, die desinfizierten Gegenstände und den Raum selbst durch Ab-

klopfen, Abbürsten, Abwaschen usw. möglichst gründlich davon zu befreien.

In letzter Zeit ist von den Elberfelder Farbenfabriken das „Autan“ in den Handel gebracht. Es besteht aus einer Mischung von Paraformaldehyd und Barium-, Strontiumsuperoxyden; durch Zusatz von 80 % Wasser wird das Superoxyd katalysiert und der Paraformaldehyd in Formaldehyd umgewandelt. Durch die starke Erwärmung ist in wenigen Minuten das Wasser und der Formaldehyd verdampft. Die Dämpfe schlagen sich rasch nieder; so kommt es, daß die Dichtung nicht so vorsichtig vorgenommen werden braucht, wie bei den anderen Verfahren mit ihrer wesentlich langsameren Entwicklung. Die erzielten Erfolge sind gut, nur erwies sich die von der Fabrik auf den Paketen angegebene Menge um rund $\frac{1}{3}$ zu klein. Da es besonderer Apparate nicht bedarf und Feuersgefahr ausgeschlossen erscheint, so empfiehlt sich das Verfahren, wenn ihm auch sein hoher Preis im Wege steht. Derselbe Effekt läßt sich nach schon älteren amerikanischen Methoden durch Zusammenbringen von Paraformaldehyd mit Kalipermanganat erreichen. Die Entwicklung des Ammoniaks erfolgt in ganz ähnlicher Weise.

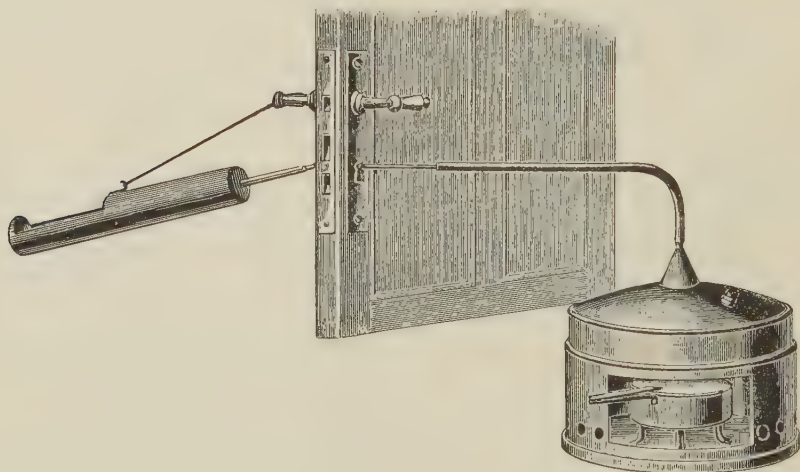


Fig. 3.

Wie der Formaldehyd in wässriger Lösung sicherer wirkt als in Gasform, so tut das auch das Chlor in Gestalt des **Chlorwassers**; schon eine 0,2 %ige Lösung von Chlor in Wasser tötet in 15 Sek. Milzbrandsporen. Die desinfizierende Wirkung steigt erheblich, wenn sich das Chlor in statu nascendi befindet, da es aber durch organische und anorganische Körper leicht und rasch gebunden wird, stark ätzt und bleicht, so wird es wenig benutzt. Dasselbe gilt vom Brom und der unterchlorigen Säure.

5. *Chlorkalkmilch wird aus Chlorkalk (Calcaria chlorata d. A. B. f. d. D. R.), der in dicht geschlossenen Gefäßen vor Licht geschützt aufbewahrt war und stechenden Chlorgeruch besitzen soll, in der Weise hergestellt, daß zu je 1 l Chlorkalk allmählich unter stetem Rühren 5 l Wasser hinzugesetzt werden. Chlorkalkmilch ist jedesmal vor dem Gebrauche frisch zu bereiten.*

Mehr Verwendung findet der **Chlorkalk**. In der Hauptsache aus Kalziumchlorid (CaCl_2), Ätzkalk (Ca(OH)_2) und unterchlorigsaurem Kalk (Ca(ClO)_2) bestehend, kommen in ihm die beiden zuletzt erwähnten Verbindungen zur Geltung. Die unterchlorige Säure wird sehr leicht schon durch Kohlensäure abgespalten; aus ihr entsteht freies Chlor und Salzsäure, welch letztere dann mit anderen Molekülen der unterchlorigen Säure weiteres freies Chlor und Wasser bildet. Milzbrand-, Typhus- und Cholerabazillen sterben bereits in 5 Minuten in verdünnter Bouillon bei einer Chlorkalkmenge von 0,12 %, Eiterkokken von 0,2 % ab; auch die widerstandsfähigsten Milzbrandsporen waren in $4\frac{1}{2}$ Stunden zugrunde gegangen. Diese starke Wirkung wird naturgemäß erheblich abgemindert, wenn der Chlorkalk zur Desinfektion von Eiweiß oder Salze enthaltenden Substraten verwendet wird.

Auf der Wirkung der unterchlorigen Säure, d. h. der Entwicklung von Chlor, beruht die Schnelligkeit, mit welcher die Wirkung eintritt. Erfolgt das Absterben der Bakterien nicht bald, so erfolgt es überhaupt nicht, weil die unterchlorige Säure und das Chlor verschwinden und der Ätzkalk in kohlensauren Kalk umgewandelt wird. Es muß deshalb der Chlorkalk stets in sicher tötender Menge zugegeben werden.

Der Gehalt des Chlorkalkes an seinen beiden wirksamen Bestandteilen ist ein wechselnder; durch Einwirkung von Luft und Licht entsteht kohlensaurer Kalk und entweicht unterchlorige Säure, im allgemeinen soll Chlorkalk gegen 30 % aktiven Chlors enthalten.

Das **Chloroform** (CHCl_3) löst sich zu 0,4 Volumprozent im Wasser und vermag im Überschuß Cholera- und Typhusbazillen und selbst die Eiterkokken in wenigen Minuten zu töten; gegen sporenhaltige Mikroorganismen ist es wirkungslos; Gärungen und Zersetzungen der verschiedensten Art verhindert oder beschränkt es.

Für die gröbere Desinfektionspraxis eignet es sich nicht, zur Desinfektion der Mundhöhle mag es in Gemeinschaft mit einem ätherischen Öl dienen; weitere Anwendung dürfte es heute in der Desinfektionspraxis kaum finden.

Ein recht gutes, und bei der Händedesinfektion, in der Chirurgie usw. viel gebrauchtes Desinfiziens ist der **Alkohol** ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). In seinen mittleren Konzentrationen, also zwischen 40—70 %, am besten bei 50—60 %, wirkt er auf die vegetativen Formen der Bakterien kräftig zerstörend ein, dasselbe tut er als Gas mit Wasserdampf gemischt. Dahingegen wirkt er nicht als Alcohol absolutus; Sporen beeinflußt er erst in sehr langer Zeit.

Jodtrichlorid (JCl_3) ist ein gelbrotes Pulver von äußerst stechendem, zu Tränen und Husten reizendem Geruch. Die bernsteingelbe Lösung hält sich wochenlang unverändert. Die desinfektorische Wirkung, beruhend auf der Bildung von Jodmonochlorid, ist sehr rasch; so wurden z. B. Cholerabazillen durch 0,5 ‰ Jodtrichlorid in 1 Minute, Milzbrandbazillen durch 1 ‰ in 10 Sekunden getötet. Im allgemeinen leistete das Jodtrichlorid 1:1000 bei sporenlosen Mikroorganismen ebensoviel wie eine 3 ‰ige Karbollösung. Die Wirkung des Jodtrichlorids auf Zeuge usw. ist der des Chlors gleich. In die Praxis hat sich das teure Mittel nicht einzuführen vermocht.

Die Versuche, **Ozon** (O_3) zur Desinfektion zu verwenden, sind so alt wie die Kenntnis des Ozons selbst. Ganz hervorragend sind die Resultate, die man bei der Sterilisierung verdächtigen Trinkwassers mit

Ozon erhält (z. B. in Paderborn), sonst aber hat es bis jetzt keine erhebliche Verwendung gefunden. **Wasserstoffsuperoxyd** (H_2O_2) ist verschiedentlich seiner kräftig oxydierenden Wirkung wegen als Desinfiziens benutzt worden, z. B. zur Wäschesdesinfektion; aber es hat bleichende Eigenschaften und ist teuer. Der widerliche Geschmack verhinderte seine Anwendung in der Nahrungsmittelindustrie. Inzwischen ist es MUCH und RÖMER gelungen, es zur Sterilisation der Milch zu verwenden und den unangenehmen Geschmack des restierenden H_2O_2 mittelst ihrer Katalase zu beseitigen.

II. Die mechanischen Mittel, Krankheitskeime unschädlich zu machen.

Man kann diese Mittel in zwei Gruppen einteilen, in solche, welche die pathogenen Bakterien unschädlich entfernen, und solche, welche sie töten, selbstredend finden sich Übergänge zwischen beiden.

A. 1. Pathogene Keime aus der Luft eines Zimmers entfernt man durch Sedimentierenlassen. Nachdem alle Öffnungen geschlossen sind, wird der Raum sich selbst überlassen; in längstens 12 Stunden haben sich die Bakterien aus der Luft auf den Boden, den Möbeln usw. abgelagert, von wo sie entfernt werden durch

2. Abwischen mit angefeuchteten Lappen bzw. Ausfegen mit feuchtem Sand oder besser feuchten Sägespänen. Zum Anfeuchten der Wischlappen dient zweckmäßig eine Kresol-, Karbol- oder Sublimatlösung.

Die Wischtücher werden desinfiziert bzw. verbrannt; der gebrauchte Sand und die Sägespäne werden in den Abort oder die Feuerung geschüttet.

3. Das Abwaschen mit Seifenlösung. Die desinfizierende Wirkung der üblichen schwachen Seifen- oder Sodalösung ist meistens gleich Null, aber die Seife löst den Schmutz und die Fette, wodurch die Bakterien entfernt oder den Desinfektionsmitteln zugänglich gemacht werden.

4. Das Abreiben. Führt man über die mit Tapeten bekleidete Wand **halbhandgroße Stücke Brot** auf und nieder, so nimmt die Krume die Unreinlichkeiten einschließlich der Bakterien fort. Die Wand wird fast ganz keimfrei (v. ESMARCH); die bakterienhaltigen Krümel werden zusammengefeget und verbrannt. Dieses Verfahren läßt sich auf viele andere Gegenstände mit gleichem Erfolg anwenden. CRONBERG erreichte einen ähnlichen, wenn auch nicht vollen Effekt durch Abreiben mittelst feuchten Schwammes.

5. Das Vergraben der Infektionsträger mit den daran haftenden pathogenen Bakterien wird schon seit undenklichen Zeiten geübt in der Form der Leichenbeerdigung, und noch niemals sind Infektionen von gut gehaltenen Friedhöfen ausgegangen. Typhusbazillen halten sich längstens 96 Tage in beerdigten Körpern, Cholerabazillen wurden einmal noch nach 28 Tagen gefunden, Tuberkelbazillen blieben über 3 Monate, nach SCHOTTELUS sogar $2\frac{1}{2}$ Jahre lebendig. Die pathogenen Mikroorganismen waren entweder noch in den Leichen oder, sehr selten, auf der Grabsohle, aber niemals im Erdboden selbst nachweisbar. Schon wenige Zentimeter unter dem Sarg-

boden läßt der Bakteriengehalt absolut keine Beeinflussung durch die Leiche erkennen.

Nach diesen Beobachtungen und den tatsächlichen Verhältnissen im Boden liegt kein Grund vor, infektiöse Substanzen nicht durch Vergraben zu beseitigen. Außer den Kadavern eignen sich dazu in erster Linie die Dejektionen. Insbesondere für außerhalb der Städte eingerichtete Baracken, für Kriegsspitäler usw. kann diese Methode zuweilen die beste sein. — Ist der Boden zerklüftet oder grobgorig und sind Brunnen oder Häuser in der Nähe, so ist das Vergraben infektiöser Materialien ausgeschlossen.

B. Unter die Mittel, die Bakterien ohne Hinzugabe von Chemikalien zu töten vermögen, rechnen wir einige, die man vielfach mechanische nennt, die aber in der Hauptsache chemische sind.

1. Das **Austrocknen**. Einige Mikroben, z. B. Influenza-, Meningo-, Gonokokken, Cholerabazillen, die Erreger der Lues, Pestbazillen, sind gegen Austrocknung sehr wenig widerstandsfähig; trockene Bakterien solcher Art sind tote Bakterien. Man wird also bei der auszuführenden Desinfektion mit dieser Eigentümlichkeit rechnen. Andere Mikroben, Typhus, Diphtherie, die Erreger der Exantheme usw. vertragen das Austrocknen längere Zeit; hier wird man daher andere Mittel anwenden müssen.

2. **Belichtung**. Zweifellos übt das direkte Sonnenlicht auf die Mehrzahl der pathogenen Bakterien eine recht erheblich schädigende Wirkung aus. Bei einigen wenigen, z. B. den Tuberkelbazillen, tut das bereits das diffuse Tageslicht. Praktisch ist jedoch der Effekt nicht groß, weil schon geringer Schatten ausreicht, die Desinfektion zu verhindern, so z. B. gelang es v. ESMARCH nicht mehr als die ganz oberflächlich sitzenden Bakterien vorher infizierter Kleidungsstücke, Bettdecken usw. zu töten. Wir besitzen also in der Beleuchtung nur eine hier und da verwendbare Beihilfe zur Desinfektion, wenn auch zufällig verstreute Bakterien durch Lichtwirkung getötet werden und eine gut beleuchtete Wohnung gesunder ist als eine dunkle.

3. Die **Wärme** kommt als trockene und als feuchte zur Verwendung.

9. Verbrennen, anwendbar bei leicht brennenden Gegenständen von geringem Werte — sofern ihre Form usw. das zuläßt. Der Inhalt eines Strohstackes z. B. ist wertlos, aber er kann wohl kaum, es sei denn auf freiem Felde, verbrannt werden. Manche Metallgegenstände lassen sich durch Hineinlegen in das Feuer von anhaftenden Krankheitskeimen befreien.

Für andere Gegenstände wird die **trockene Hitze** angewendet.

Durch die klassische Arbeit von R. KOCH und G. WOLFFHÜGEL ist zum ersten Male Klarheit über die Frage der Desinfektion mit trockener Hitze geschaffen.

Es zeigte sich, daß die trockene Wärme nur sehr langsam in poröse Gegenstände eindringt, so war die Temperatur in der Mitte eines aus 19 aufgerollten Wolldecken bestehenden Ballens nur auf 35° gestiegen, trotzdem 131°—140° während 2³/₄ Stunden auf ihn eingewirkt hatten. Die Gewichts Differenz zwischen kühler und warmer Luft ist nicht groß genug, um den Reibungswiderstand zu überwinden. Man hat daher die Desinfektion poröser Gegenstände mittelst trockener Wärme ganz verlassen. Dahingegen läßt sie sich verwenden, wenn die

Infektionsträger die Wärme gut leiten und gut wärmewiderständig sind, wie z. B. die meisten Metallwaren, Glas, Porzellan u. dgl.

Für die meisten Zwecke passender ist die Desinfektion mit **feuchter Wärme**.

8. Auskochen in Wasser, dem Soda zugesetzt werden kann. Die Flüssigkeit muß kalt aufgesetzt werden, die Gegenstände vollständig bedecken und vom Augenblick des Kochens ab mindestens $\frac{1}{4}$ Stunde lang im Sieden gehalten werden. Die Kochgefäße müssen bedeckt sein.

Siedendes Wasser ist ein hervorragendes Desinfektionsmittel; selbst die widerstandsfähigsten Sporen gehen darin in wenigen Minuten zugrunde. Die sporenlosen Mikroorganismen sterben bei der Gerinnungstemperatur ihres Eiweißes ab, welche meistens schon unter 80° liegt; da es aber leichter ist, das Kochen zu konstatieren, als eine Temperatur von 80° , so nimmt man als Desinfektionstemperatur die Siedehitze an. Setzt man dem Wasser Desinfizienten hinzu und erwärmt, so wird, wie wir früher besprochen haben, der desinfektorische Effekt wesentlich erhöht, d. h. in diesem Falle beschleunigt. Die Vorschrift, das Wasser müsse mindestens $\frac{1}{4}$ Stunde kochen, ehe man die Desinfektion als beendet ansehen könne, hat ihren Grund darin, daß die Infektionserreger an ihre Träger gebunden sind, und die Hitze in diese langsam eindringt. Wäsche z. B. bildet Falten und Taschen und schließt somit Wassermassen ein, welche dem Wärmetransport größtenteils entzogen sind; man darf annehmen, daß nach einer Viertelstunde Kochens auch in ihnen die sicher tötende Temperatur von 100° überall vorhanden ist. Wie also die Zeit für die Einwirkung der chemischen Desinfektionsmittel nicht bloß nach ihrer tötenden Wirkung, sondern auch nach äußeren Umständen, insbesondere nach der Art der Infektionsträger bemessen wird, so auch hier.

7. Wasserdampf. Der Wasserdampf muß mindestens die Temperatur des bei Atmosphärendruck siedenden Wassers haben. Zur Desinfektion mit Wasserdampf sind nur solche Apparate zu verwenden, welche sowohl bei der Aufstellung als auch später in regelmäßigen Zwischenräumen von Sachverständigen geprüft und geeignet befunden worden sind.

Neben Apparaten, welche mit strömendem Wasserdampf von Atmosphärendruck arbeiten, sind auch solche, die mäßig gespannten Dampf verwenden, verwendbar. Überhitzung des Dampfes ist zu vermeiden.

Die Prüfung der Apparate hat sich namentlich auf die Art der Dampfentwicklung, die Anordnung der Dampfzu- und -ableitung, den Schutz der zu desinfizierenden Gegenstände gegen Tropfwasser und gegen Rostflecke, die Handhabungsweise und die für eine ausreichende Desinfektion erforderliche Dauer der Dampfeinwirkung zu erstrecken.

Auf Grund dieser Prüfung ist für jeden Apparat eine genaue Anweisung für seine Handhabung aufzustellen und neben dem Apparat an offensichtlicher Stelle zu befestigen.

Die Bedienung der Apparate ist, wenn irgend angängig, nur geprüften Desinfektoren zu übertragen. Es empfiehlt sich, tunlichst bei jeder Desinfektion durch einen geeigneten Kontrollapparat festzustellen, ob die vorschriftsmäßige Durchhitzung erfolgt ist.

Die Beobachtung, daß heiße Luft schlecht, kochendes Wasser aber gut desinfiziert, war für KOCH die Veranlassung, den Wasserdampf auf seine desinfektorische Wirkung zu untersuchen.

In einem Kochtopf wurde Wasser zum Sieden gebracht und auf den Topf ein mit Filz bekleideter Blechzylinder gesetzt, der oben mit einer ebenfalls mit Filz bekleideten Haube bedeckt war. R. KOCH und seine beiden Mitarbeiter LÖEFLER und GAFFKY fanden nun, daß in einem derartigen Apparat der Dampf bald eine Temperatur von 99–100° C annimmt und daß Milzbrandsporen in wenigen Minuten durch den siedendheißen Dampf zugrunde gehen; sie fanden weiter, daß der Dampf mit großer Leichtigkeit in die Desinfektionsobjekte eindringt und dort Temperaturen von 100° C erzeugt.

Mit einem Schlage war hierdurch die Desinfektionsmethodik in andere Bahnen gelenkt, und seit dieser Zeit nimmt die Desinfektion mit siedendheißem Wasserdampf eine der ersten Stellen ein, und trotz der in neuerer Zeit so allgemein gewordenen Desinfektion mit Formalin behauptet die Desinfektion mit Dampf ihren alten Standpunkt, wenn es darauf ankommt, eine in die Tiefe der Gegenstände dringende Wirkung zu erzielen. Zu einer sicher erfolgreichen Desinfektion ist aber erforderlich, daß die Luft aus dem Desinfektionsapparat und den zu desinfizierenden Gegenständen vollständig entfernt sei, denn Luft ist ein schlecht wärmeleitender Körper, der nur wenig Dampf und Feuchtigkeit aufnimmt.

Die Luft wird 1. aus den Objekten entleert durch die verschiedene Schwere; 1 cbm Wasserdampf von 100° C wiegt 0,588 kg, 1 cbm Luft von 0° 1,293 kg, von 100° 0,946 kg. Füllt man einen Desinfektionsraum mit Dampf, so befinden sich die in ihm enthaltenen Gegenstände in einem leichteren Medium als Luft; sie lassen also die letztere aus ihren nicht kapillaren Hohlräumen herausfallen. Hieraus folgt, daß in einen Desinfektionsapparat der heiße Dampf am besten oben einzuführen ist und die Abflußöffnungen für die Luft unten anzubringen sind. Sollen Gegenstände desinfiziert werden, die nur eine enge Öffnung haben, so ist die Öffnung nach unten zu bringen, damit die Luft herausfallen kann.

2. Die Luft wird aus den Kapillaren entfernt und die Temperatur übertragen durch die Einwirkung des hygroskopischen Wassers. Hierbei entstehen vielfach Temperaturen, die weit über 100° hinausgehen. RUBNER fand, daß sich durch Kondensation von 1 g Wasser auf Wolle nicht die stets auftretenden 537 Wärmeeinheiten, sondern 610 bilden, chemische Bindungswirkung.

Wenn durch feste Packung und zu großen Inhalt das Herausfallen der Luft und der Eintritt des Dampfes behindert wird, so bleibt die Desinfektion unvollkommen, insofern, als die Temperatur im Innern fast genau auf dem ursprünglichen Stand bleibt, bis Dampf und hygroskopisches Wasser dorthin dringen; dann allerdings steigt die Wärme rapid. Nehmen wir an, ein fest gepacktes Bündel Wolldecken enthalte in senkrechter Linie übereinander, und zwar in je 10 cm Entfernung, 5 Maximalthermometer mit Klingelvorrichtung; die beiden obersten hätten geklingelt und das Paket sei hierauf sofort aus dem Dampf entfernt worden; dann werden die beiden obersten Thermometer mindestens 100° C zeigen, das nur 10 cm tiefer liegende hingegen nur 40°, das vierte wird die Temperatur angeben, welche die Kleider bei der Verpackung hatten, oder nur wenige Grade darüber, und das fünfte wird als unterstes etwas höhere Wärme haben, weil von unten her neben der herausfallenden Luft etwas Dampf eindringt.

Für die Praxis folgt aus dem Vorstehenden, daß man 1. die zu desinfizierenden Gegenstände nicht zu fest packen soll, damit der Dampf leicht hinein, die Luft leicht heraus kann; 2. daß das Thermometer, welches die Temperatur in

den zu desinfizierenden Objekten anzeigt, nicht in die Mitte, auch nicht ganz unten, sondern ungefähr an die Grenze des dritten und vierten Viertels gelegt werden soll; 3. daß bei unvollständiger Desinfektion dicht neben einer gut desinfizierten Stelle eine andere liegen wird, an welcher auch sehr leicht zu tötende Mikroben der niedrigen Temperatur wegen vollständig entwicklungsfähig und infektiös geblieben sind. Aus dem letzten Grunde muß unbedingt so lange desinfiziert werden, bis überall in dem Desinfektionsraum und den Effekten 100°C erreicht ist.

Der Desinfektionsdampf kann ungespannter gesättigter Dampf von 100°C sein, er kann überhitzter, trockener Dampf, er kann gespannter gesättigter oder er kann gesättigter Dampf bei künstlich erniedrigter Siedetemperatur sein.

Der gespannte Dampf wird verwendet, um auch in den Objekten eine Temperatur von mehr als 100° zu erzeugen oder um rasch und sicher eine Wärme von 100° zu erhalten. Nach diesem Prinzip arbeitet die Mehrzahl der französischen Apparate, die Temperatur steigt in ihnen und in den Objekten bis auf $110^{\circ} = \frac{1}{2}$ Atmosphäre Überdruck. In Deutschland arbeiten die meisten Desinfektionsapparate nur mit einem Überdruck von etwa $\frac{1}{10}$ Atmosphäre und erreichen so in den Objekten sicher eine Temperatur von 100° . Die Abtötung von sporenhaltigen, pathogenen Mikroorganismen gelingt bei 110° etwas rascher, jedoch beträgt die Zeitdifferenz nur ein paar Minuten; der hierdurch entstehende Vorteil wird durch die höheren Kosten der Apparate und ihre Kompliziertheit mindestens aufgewogen.

Das Überhitzen des Dampfes erreicht man dadurch, daß man den 100° heißen Dampf mit hoch temperierten Flächen zusammenbringt. Überhitzung ist vorhanden, wenn die Temperatur des Dampfes höher ist als dem Druck entspricht. Die Versuche mit überhitztem Dampf lehren, daß die Temperatur in den zu desinfizierenden Gegenständen etwas rascher auf 100° ansteigt als bei gesättigtem Dampf, daß aber dennoch die Desinfektionswirkung nicht so sicher ist; man vermeidet daher die Überhitzung, und zwar um so mehr, als zartere Gegenstände durch die hohe Wärme beschädigt werden.

Ein gut konstruierter Desinfektionsapparat muß in der Zeiteinheit eine große Menge Dampf liefern können, zuweilen ist die dampferzeugende Fläche zu klein. Man richtet die Apparate entweder so ein, daß man von einem bereits vorhandenen Kessel Dampf entnimmt, z. B. dem Waschkessel der Haushaltungen oder kleineren Hospitäler, oder einen besonderen Kessel benutzt. Dieser kann vom Apparat getrennt sein oder den Desinfektionsraum mantelförmig umgeben. Um die Kondensation des Dampfes zu beschränken, umgibt man erstere Apparate mit schlecht leitendem Material.

Die desinfizierten Gegenstände haben hygroskopisches und etwas eingelagertes Wasser aufnehmen, aber sie sind nicht naß; es genügt, sie an der freien Luft auszubreiten. In die besseren Apparate kann man erwärmte Luft eintreten lassen, die desinfizierten Gegenstände kommen dann völlig trocken heraus.

Die desinfizierten Sachen müssen so entleert werden, daß eine Reinfektion ausgeschlossen ist. Man mauert daher den Desinfektionsapparat in der Weise in eine Wand ein, daß die mit Türen versehenen Stirnseiten in zwei ganz getrennten Räumen liegen; in dem einen findet die Beschickung des Apparates, in dem andern die Entleerung statt. Der Wärter darf den Raum für die desinfizierten Sachen nicht eher betreten, als bis er sich gewaschen, sich seiner Oberkleider entledigt und einen frisch desinfizierten langen Kittel angelegt hat.

Für den Transport der zu desinfizierenden Objekte, die zunächst in Tücher eingeschlagen werden, welche mit verdünntem Kresolwasser, Karbol- oder Sublimatlösung anzuweichen sind, verwendet man innerhalb der Städte zweckmäßige Wasch- oder Reisekörbe mit Deckel, die innen mit Wachsleinwand, die glatte Seite nach innen, ausgeschlagen sind. Für weiteren Transport sind feste, mit Blech ausgeschlagene Kisten erforderlich.

Für ländliche Bezirke sind transportable, fahrbare Desinfektionsapparate in Gebrauch, welche sich anscheinend gut bewähren.

Zu Epidemiezeiten oder für besondere Zwecke lassen sich Dampfsterilisierungsapparate überall dort, wo ein Fabrikessel in Betrieb ist, leicht und rasch improvisieren. In der deutschen Kriegsmarine nimmt man große Fässer und legt unten Latten nach Art eines Rostes hinein. Ein des Rostschutzes wegen gut unwickeltes Dampfrohr wird in diesen Raum geführt, welcher zur Aufnahme des Kondenswassers dient. Auf die Latten werden die zu desinfizierenden Sachen gepackt, über welche beschwerte Bretter gelegt werden, damit die Gegenstände durch den Dampf nicht herausgeblasen werden können; dann läßt man den Dampf eintreten. Ein in die obersten Lagen der Desinfektionsobjekte eingebrachtes Thermometer zeigt die Temperatur an; nachdem sie 100° erreicht hat, wird noch $\frac{1}{2}$ Stunde lang Dampf zugelassen. Ein aus starken mit Nut und Feder versehenen Brettern hergestellter Holzkasten läßt sich in gleicher Weise verwenden.

Die Desinfektion mit Dampf, so sicher sie ist, eignet sich nicht für alle Objekte. Gibt man geleimte Gegenstände, z. B. furnierte Tische oder Bettstellen, in den Apparat, so löst sich der Leim, die Gegenstände fallen auseinander; harzige Holzarten schwitzen ihr Harz aus; die Farbe von Möbeln hebt sich oft in Blasen ab. Gepreßter Sammet verliert die Pressung. Wäsche, welche mit eiweißhaltigen Substanzen, z. B. Eiter, Kot, Blut usw. besudelt ist, wird dauernd fleckig; Kleider, Tischdecken usw. bekommen, wenn sie nicht sorgfältig gefaltet, bzw. gerollt hineingelegt oder aufgehängt werden, Falten und Kniffe, die auch durch Bügeln kaum zu entfernen sind; wenn die Eisenteile im Innern des Apparates nicht gut verzinkt oder nicht mit Zeug umwickelt sind, so entstehen Rostflecken.

Bei einiger Vorsicht lassen sich die zuletzt angegebenen Schädigungen vermeiden; die ersteren Gegenstände gehören in den Apparat nicht hinein.

Sämtliche Gegenstände aus Leder, z. B. Stiefel, mit Leder bezogene Kissen, in Leder gebundene Bücher, Pelze und ähnliches werden im strömenden Dampf vollständig verdorben. Wieder andere Gegenstände, z. B. Borsten, Haare usw. lassen Formaldehyd nicht genügend eindringen und werden durch gesättigten Wasserdampf von 100° geschädigt, dasselbe ist bei Büchern der Fall. Häufig desinfizierte wollene Decken werden bräunlich und verfilzen. — Das Schädigende liegt in der hohen Temperatur verbunden mit dem Wasserdampf. Dem kann man entgehen, wenn man negativen Druck erzeugt und nun das Wasser bei ca. 65–80° verdampft. Auch hier tritt eine Desinfektion ein, sie genügt jedoch nur für sporenlose Mikroben und erfordert längere Zeit. Vollen Erfolg kann man erreichen, wenn man dem Dampf desinfizierende Flüssigkeiten, die leicht verdunsten, hinzufügt. Zwei von diesen Verfahren haben bereits praktische Bedeutung erlangt.

Die Apparatebauanstalt früher Gebr. Schmidt in Weimar hat einen liegenden Zylinder konstruiert von 2 cbm Inhalt mit einem Rippenheizkörper und dem üblichen herausfahrbaren Schlitten für die zu desinfizierenden Sachen. An der Innenwand des Zylinders liegt ein Rohrnetz mit acht Düsen. Durch eine kräftige Luftpumpe wird der mit den zu desinfizierenden Gegenständen nicht zu dicht beschickte Apparat bis auf 600–650 mm evakuiert und zugleich auf ca. 40° erwärmt. Dann läßt man Dampf von ca. $\frac{1}{10}$ — $\frac{8}{10}$ Atmosphären Druck eintreten, der zugleich 1 Liter Formalin in Gestalt feinsten Tröpfchen mit fortreißt. Das Dampfformalingemisch dringt in die luftleer gemachten Stoffe, dort innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde bei ca. 75° sogar Milzbrandsporen abtötend.

Um Bücher zu desinfizieren hat sich die Firma Scherl einen Apparat patentieren lassen, der bis auf 700 mm negativen Drucks ausgepumpt wird. Sodann tritt

auf 80° erhitzter 50% iger Alkohol in abgemessener Menge in den leeren ca. 40° warmen Raum, und in 1½—2 Stunden ist jede Buchseite desinfiziert, ohne daß die Bücher Schaden nehmen.

Anmerkung. Unter den angeführten Desinfektionsmitteln ist die Auswahl nach Lage des Falles zu treffen. Auch dürfen unter Umständen andere, in bezug auf ihre desinfizierende Wirksamkeit und praktische Brauchbarkeit erprobte Mittel angewendet werden, jedoch müssen ihre Mischungs- und Lösungsverhältnisse, sowie ihre Verwendungsweise so gewählt werden, daß nach dem Gutachten des beamteten Arztes der Erfolg ihrer Anwendung einer Desinfektion mit den unter 1 bis 9 bezeichneten Mitteln nicht nachsteht.

III. Ausführung der Desinfektion.

In dem folgenden schließen wir uns streng an die Reichsvorschriften an, da sie die besten sein dürften und weil die Medizinalbeamten und Desinfektoren nach ihnen zu arbeiten haben. Sie sind in liegender Schrift gedruckt.

Vorbemerkung.

Die Desinfektion soll nicht nur ausgeführt werden, nachdem der Kranke genesen, in ein Krankenhaus oder in einen anderen Unterkunftsraum übergeführt oder gestorben ist (Schlußdesinfektion), sondern sie soll fortlaufend auch während der ganzen Dauer der Krankheit stattfinden (Desinfektion am Krankenbett).

Die Desinfektion am Krankenbett ist von ganz besonderer Wichtigkeit. Es ist deshalb in jedem Falle anzuordnen und sorgfältig darüber zu wachen, daß womöglich von Beginn der Erkrankung an bis zu ihrer Beendigung alle Ausscheidungen des Kranken und die von ihm benutzten Gegenstände, soweit anzunehmen ist, daß sie mit dem Krankheitserreger behaftet sind, fortlaufend desinfiziert werden. Hierbei kommen hauptsächlich die nachstehend unter Ziffer 1 bis 6, 9, 14 bis 18 und 24 aufgeführten Gegenstände in Betracht. Auch sollen die mit der Wartung und Pflege des Kranken beschäftigten Personen ihren Körper, ihre Wäsche und Kleidung nach näherer Anweisung des Arztes regelmäßig desinfizieren.

Bei der Schlußdesinfektion kommen alle von dem Kranken benutzten Räume und Gegenstände in Betracht, soweit anzunehmen ist, daß sie mit dem Krankheitserreger behaftet sind und soweit ihre Desinfektion nicht schon während der Erkrankung erfolgt ist.

Genesene sollen vor Wiedereintritt in den freien Verkehr ihren Körper gründlich reinigen und womöglich ein Vollbad nehmen.

Auch sollen die Personen, welche die Schlußdesinfektion ausgeführt oder die Leiche eingesargt haben, ihren Körper, ihre Wäsche und Kleidung einer Desinfektion unterwerfen.

1. Ausscheidungen des Kranken.

- a) Auswurf, Rachenschleim und Gurgelwasser sind in Gefäßen aufzufangen, welche bis zur Hälfte gefüllt sind;
 - α) entweder mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Sublimatlösung; in diesem Falle dürfen die Gemische erst nach mindestens zweistündigem Stehen beseitigt werden, am besten durch Ausgießen in den Abort,
 - β) oder mit Wasser, welchem Soda zugesetzt werden kann;

in diesem Falle müssen die Gefäße mit Inhalt ausgekocht oder in geeigneten Desinfektionsapparaten mit Wasserdampf behandelt werden.

Auch läßt sich der Auswurf in brennbarem Material auffangen und mit diesem verbrennen.

- b) Erbrochenes, Stuhlgang und Harn sind in Nachtgeschirren, Steckbecken oder dergl. aufzufangen und alsdann sofort mit der gleichen Menge von Kalkmilch, verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung zu übergießen. Die Gemische dürfen erst nach mindestens zweistündigem Stehen in den Abort geschüttet werden.*
- c) Blut, blutige, eitrige und wässerige Wund- und Geschwürsausscheidungen, Nasenschleim, sowie die bei Sterbenden aus Mund und Nase hervorquellende schaumige Flüssigkeit sind in Wattebüschen, Leinen- oder Mulläppchen oder dergl. aufzufangen. Diese sind sofort zu verbrennen, oder, wenn dies nicht angängig ist, in Gefäße zu legen, welche mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Sublimatlösung gefüllt sind; sie müssen von der Flüssigkeit vollständig bedeckt sein und dürfen erst nach 2 Stunden beseitigt werden.*
- d) Hautabgänge (Schorfe, Schuppen u. dgl.) sind zu verbrennen oder, wenn dies nicht angängig ist, in der unter c bezeichneten Weise zu desinfizieren.*

Die Desinfektion des Sputums kommt hauptsächlich in Betracht bei Tuberkulose, Pneumonie, Influenza, Diphtherie, Pest, Pocken, Scharlach, Keuchhusten, Masern. Die DETTWEILERSchen Speigläser haben ihre großen Vorzüge, aber es bedarf einiger Übung, um sie zweckentsprechend zu gebrauchen; ferner können sie ebensowenig wie die Speigläser in ultimis von den Patienten benutzt werden. Man wird daher in manchen Fällen des Gebrauchs der Taschentücher nicht entbehren können. Dann ist aber unbedingt erforderlich, daß die Tücher täglich mindestens einmal gewechselt werden, damit ein Antrocknen und Verstäuben der Bazillen verhütet bleibe. Die beschmutzten Tücher werden sofort in eine Lösung von verdünntem Kresolwasser (Karboll und Sublimat ist weniger zu empfehlen) gelegt.

Für Krankenhäuser und dem öffentlichen Verkehr dienende Anstalten sind Speibecken erforderlich. Um das Umwerfen zu verhüten und das Hineinspeien zu erleichtern, sollen die Näpfe in einem festen, etwa 0,5 m hohen Ring stehen. Ein Deckelverschluß ist erforderlich, welcher durch Auftreten auf einen Knopf oder eine Platte mühelos und weit geöffnet werden kann. Die Reichsvorschrift läßt außer Wasser auch brennbares Material zur Füllung der Spucknäpfe zu, z. B. Sägespäne, Holzmehl, Torfmull. Das ist richtig, denn wie Untersuchungen ergeben haben, trocknet zwar das Sputum an, aber Bazillen gehen trotzdem nicht in die Luft, da sie in Schollen angetrocknet sind. — Aus demselben Grunde kann man auf das alte Füllungsmittel, den Sand, zurückgreifen, er ist in den Abort zu entleeren oder in die Feuerung zu schütten. Damit die Fliegen das Sputum nicht besuchen und die Bazillen an ihren Füßen und in ihrem Darm verschleppen, gebe man etwas Karboll- oder Kresollösung in die Speigläser und Näpfe.

Im allgemeinen ist es zweckmäßig, das Sputum im Speiglas zu desinfizieren.

Die Kresolseife hat die schätzenswerte Eigenschaft, das Sputum zu verflüssigen, welche dem Karbol und Sublimat abgeht, aber sie ist nicht imstande, innerhalb von 2 Stunden die großen Sputumballen, wie sie z. B. bei Kavernenbildung die Regel sind, zu verflüssigen und zu desinfizieren, was Sublimat und Karbol übrigens auch nicht vermögen. Es gelangen also zweifellos noch lebende Krankheitskeime mit dem Sputum in den Abort, was indessen, wie gleich gezeigt werden wird, keine große Gefahr involviert.

Wo man das möglicherweise nicht genügend desinfizierte Sputum nicht ohne weiteres in den Abort schütten will, stellt man zwei große Töpfe, zur Hälfte mit 5% iger roher Schwefelkarbolsäure oder 5% igem verdünnten Kresolwasser gefüllt, auf und entleert in den einen so lange die Speigefäße, bis er beinahe gefüllt ist, dann wird der zweite Topf benutzt; wenn dieser ungefähr voll ist, wird der erstere in den Abort oder in ein flaches in die Erde gegrabenes Loch entleert und so fort. — Was hier für tuberkulöses Sputum gesagt wird, gilt gleichfalls für die anderen infektiösen Sputa.

Die nur Wasser enthaltenden Speigläser werden der Fliegen wegen mit einem Deckel, ein Blatt Papier genügt schon, versehen. Das Desinfizieren der Speigläser durch Dampfsterilisation oder Kochen ist recht sicher, ist aber nur in Krankenhäusern ausführbar und von starkem Bruch der Gefäße begleitet. Soweit die Gläser nicht gekocht oder gedämpft werden, legt man sie am besten in 50° heißes verdünntes Kresolwasser und wischt sie nach 2 Stunden aus.

Über die Desinfektion der **Fäkalien** ist mehr geschrieben worden als über die Desinfektion der meisten anderen Objekte. Ob mit Recht, kann fraglich erscheinen.

Bei Ruhr, Cholera, Typhus, Paratyphus, Darmtuberkulose sind die Erreger regelmäßig in den Entleerungen enthalten; Milzbrandbazillen finden sich, sobald die Ausleerungen blutig werden. Ob die Erreger der exanthematischen Krankheiten, Masern, Scharlach, Pocken, Flecktyphus, in den Fäkalien vorkommen, wird wohl so lange unentschieden bleiben, als die Erreger dieser Krankheiten unbekannt sind.

Im **Urin** sind pathogene Bakterien nur vorhanden bei Lokalisationen der Krankheitsprozesse in den Nieren, z. B. bei Tuberkulose, Diphtherie, Typhus und Eiterungen. Bezüglich der exanthematischen Krankheiten fehlt der Anhalt. Bei Milzbrand ist der Urin zuletzt sicher bazillenhaltig. Man tut zweifellos gut, den Kot und Urin von Pestkranken auch als infektiös zu behandeln.

Ist jemand von einer Krankheit befallen, bei welcher die Erreger in den Fäzes enthalten sind, so soll allerdings eine sorgfältige Desinfektion der Abgänge stattfinden, denn wenn dieselben auch unter günstigen Verhältnissen nicht wieder zum Menschen zurückkehren, so können sie das doch unter ungünstigen Verhältnissen, die leider auf dem Lande und in den kleinen Städten die Regel sind; es wäre prinzipiell falsch, eine Menge Infektionserreger am Leben zu lassen, die man zusammen hat und die man, wenn auch nicht alle, so doch zum großen Teil mit geringer Mühe vernichten kann.

Außerdem sind diejenigen Aborte zu desinfizieren, welche von Bazillenträgern regelmäßig benutzt werden, sodann die öffentlichen Aborte und die besuchter Verkehrsstellen, z. B. Eisenbahnen, Schulen, Kasernen u. dgl., sowie die krankheitsverdächtiger Personen zu Zeiten von Epidemien, welche durch Fäkalien verbreitet werden können.

In die Steckbecken oder Nachtgeschirre gebe man vor der Defäkation eine dünne Schicht Kalkmilch, damit der Kot nicht anbacke. Für die Desinfektion des Kotes in Steckbecken, Gruben und Tonnen eignet sich Kalkmilch wegen ihrer Billigkeit, Geruchlosigkeit und leichten Handhabung am besten. In feste oder dickbreiige Kotmassen dringt sie ebensowenig ein als irgend ein anderes Desinfiziens, doch begünstigt sie das Zerfließen des Kotes, wodurch die Desinfektion erleichtert wird, aber hierzu sind doch mehrere Tage notwendig. Wenn Chlorkalk beliebt wird, so kann man davon um die Hälfte weniger nehmen als von Ätzkalk, aber er ist für die Kotdesinfektion unzuverlässig und ebenso wie das Kresolwasser und die Karbollösung zu teuer.

Die in ordnungsgemäßer Weise in Tonnen und dichte Gruben entleerten infektiösen Fäkalien bieten für die Hausbewohner keine Gefahr, denn letztere kommen mit den Fäkalrezipienten und ihrem Inhalt absolut nicht in Berührung, daher bedarf es einer besonderen Desinfektion des Innern der entleerten Wechseltonnen nicht.

Cholera-, Ruhr-, Typhus-, Paratyphus- und Tuberkulosebazillen können sich, wie das Experiment und die epidemiologische Beobachtung gelehrt haben, lange, Cholera wochenlang, Typhus monatelang in den Fäkalien halten, trotz der starken Ammoniakalkalität.

2. *Verbandgegenstände, Vorlagen von Wöchnerinnen u. dgl. sind nach der unter Ziffer 1c gegebenen Vorschrift zu behandeln.*

3. *Schmutzwässer sind mit Chlorkalkmilch oder Kalkmilch zu desinfizieren; von der Chlorkalkmilch ist soviel hinzuzusetzen, daß das Gemisch stark nach Chlor riecht, von der Kalkmilch soviel, daß das Gemisch kräftig rotgefärbtes Lackmuspapier deutlich und dauernd blau färbt; in allen Fällen darf die Flüssigkeit erst zwei Stunden nach Zusatz des Desinfektionsmittels beseitigt werden.*

Abwässer kann man nach den Untersuchungen von DUNBAR und ZIRN durch eine Zugabe von ungefähr 4 ‰ Kalziumhydrat desinfizieren, d. h. auf 1000 cbm Abwasser kommen gegen 4000 Kilo Kalziumhydrat. Das ist eine ganz gewaltige Menge, die teuer wird und sich in Kläranlage und Fluß unangenehm bemerkbar macht. Besser und billiger ist die Desinfektion mit Chlorkalk, er leistet schon zu 1 auf 15 000 Teile mehr als Ätzkalk zu 2 auf 1000. Den Chlorkalk gibt man zu nach der Vorreinigung, und zwar bedürfen die aus dem Faulraum kommenden Wässer eines Zusatzes von 1 auf 10000, die bloß mechanisch vorgeklärten von 1 auf 5000; nach Beendigung der Desinfektion müssen noch 20 mg freien Chlors in 1 Liter Abwasser vorhanden sein, wenn man sicher sein will, daß die Desinfektion gelungen ist. Gehen die Abwässer über biologische Filter, so wird das Chlor restlos ohne Schädigung der Filter oxydiert, im anderen Falle muß es durch Zusatz von Eisensulfat (oder Kalziumbisulfit, Natriumsulfit) zerstört werden, wenn die Abwässer in kleinere Flüsse hineinlaufen.

4. *Badewässer von Kranken sind wie Schmutzwässer zu behandeln. Mit Rücksicht auf Ventile und Ableitungsrohre empfiehlt es sich, hier eine durch Absetzen oder Abseihen geklärte Chlorkalkmilch zu verwenden.*

Für ein Vollbad sind nicht unter 60 g Chlorkalk = 360 ccm Chlorkalkmilch erforderlich; will man Kalkmilch anwenden, so sind 6–8 l auf ein Vollbad zuzusetzen. Da das Bad fast regelmäßig durch Kot

oder Urin verunreinigt wird, so ist wiederholtes Umrühren bei mindestens zweistündiger Einwirkung notwendig.

5. *Waschbecken, Spuckgefäße, Nachtgeschirre, Steckbecken, Badewannen u. dgl. sind nach Desinfektion des Inhalts (Ziffer 1, 3 und 4) gründlich mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Sublimatlösung auszuscheuern und dann mit Wasser auszuspülen.*

6. *Eß- und Trinkgeschirre, Tee- und Eßlöffel u. dgl. sind 15 Minuten lang in Wasser, dem Soda zugesetzt werden kann, auszukochen und dann gründlich zu spülen. Messer, Gabeln und sonstige Geräte, welche das Auskochen nicht vertragen, sind 1 Stunde lang in 1%ige Formaldehydlösung zu legen und dann gründlich trocken zu reiben.*

Jedes Kind einer Familie sollte von vornherein sein besonderes Eßbesteck, seinen eigenen Teller, Tasse usw. haben und nur diese benutzen. Infektiöse Kranke müssen stets ihr eigenes Geschirr bekommen, welches desinfiziert und abgesondert bleiben muß.

Speisereste ansteckender Kranker dürfen nie von anderen genossen werden; sie müssen in das Feuer, den Abort geschüttet oder, wenn sie als Viehfutter verwendet werden sollen, aufgekocht werden.

Die Desinfektion von **Nahrungsmitteln** ist gewöhnlich eine prophylaktische. Nahrungsmittel, von welchen man weiß, daß sie Krankheitskeime enthalten, wird man nicht desinfizieren, sondern vernichten. Die Infektion von Nahrungsmitteln wird verhütet durch Sauberkeit. Die Anwendung von Fliegenschranken, welche wohl die Luft, aber keine Insekten durchlassen, ist nicht nur in den Zeiten der Epidemien, sondern immer erforderlich. Unsere meisten Nahrungsmittel sind gute Nährböden für die pathogenen Bakterien; zur größeren Sicherheit bringt man daher beim Herrschen bestimmter Krankheiten die Nahrungsmittel, kurz bevor sie genossen werden sollen, auf eine Temperatur von etwa 80°. Es genügt, wenn die Oberfläche der Nahrungsmittel diese Temperatur annimmt, denn in das Innere können Krankheitserreger nicht gedrungen sein. Verdächtiges Wasser wird abgekocht und als dünner Tee oder Kaffeeaufguß gegeben. Bei Cholera ist ein geringer Zusatz von Säure zum Wasser nützlich.

7. *Leicht brennbare Spielsachen von geringem Wert sind zu verbrennen, andere Spielsachen von Holz oder Metall sind gründlich mit Lappen abzureiben, welche mit 1%iger Formaldehydlösung befeuchtet sind, und dann zu trocknen.*

8. *Bücher, auch Akten, Bilderbogen u. dgl. sind, soweit sie nicht verbrannt werden, mit Wasserdampf, trockener Hitze oder Formaldehydgas zu desinfizieren.*

Auch die p. 61 erwähnte Desinfektion mit Alkoholwasserdämpfen bei rund 60° C und einem negativen Druck von zunächst 700 mm gibt sehr sichere Resultate.

9. *Bett- und Leibwäsche, zur Reinigung der Kranken benutzte Tücher, waschbare Kleidungsstücke u. dgl. sind in Gefäße mit verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung zu legen. Sie müssen von dieser Flüssigkeit vollständig bedeckt sein und dürfen erst nach 2 Stunden weiter gereinigt werden. Das dabei ablaufende Wasser kann als unverdächtig behandelt werden.*

Diejenigen Zeuge, welche, mit eiweiß- oder schleimhaltigen Stoffen: Kot, Blut, Eiter, Auswurf, Nasenschleim besudelt, einer Temperatur ausgesetzt werden, bei welcher der Schleim und das Eiweiß gerinnt, bekommen Flecke, die entweder gar nicht oder doch sehr schwer zu entfernen sind, „sie brennen sich in die Wäsche ein“. Daher wird fast immer die Wäsche zunächst „eingeweicht“, dann „durchgewaschen“, d. h.

von dem oben erwähnten Schmutz befreit, darauf erst gekocht und „reingewaschen“, gespült und getrocknet. Hierbei kommen die Wäscherinnen mit der nicht desinfizierten Wäsche in Berührung, und es ist durchaus nicht zu verwundern, daß gerade sie so oft von Typhus und Cholera befallen werden. Außerdem gelangen mit dem Spülwasser lebende Krankheitskeime in die Abwässer hinein.

Das „Spülen und Durchwaschen“ infizierter Wäsche muß verhindert werden, und die vorstehend angegebene Desinfektion muß den ersten Teil des Wäscheverfahrens darstellen.

Nicht besudelte Wäsche kann man direkt in den Dampfdesinfektionsapparat bringen und sie darauf in der üblichen Weise waschen.

10. Kleidungsstücke, die nicht gewaschen werden können, Federbetten, wollene Decken, Matratzen ohne Holzrahmen, Bettvorleger, Gardinen, Teppiche, Tischdecken u. dgl. sind in Dampfapparaten oder mit Formaldehydgas zu desinfizieren. Das gleiche gilt von Strohsäcken, soweit sie nicht verbrannt werden.

Betreffs des Bettgestelles siehe No. 22. Um die Faltenbildung (Kniffe) zu verhüten, werden die Kleider über Bügel gehängt, Steppdecken, Teppiche u. dgl. werden lose zusammengelegt oder lose gerollt. Wenn das Auslaufen unechter Farben gefürchtet wird, möge man den Apparat samt Inhalt vor Zuführung des Innendampfes kräftig anwärmen.

Eine gesonderte Desinfektion der Kleider (z. B. von Ärzten oder Krankenpflegern) mittels Formalin kann man in der Weise bewirken, daß die Kleider mit umgekehrten Taschen und hochgeschlagenen Kragen über Bügel in einen sehr dicht schließenden Schrank gehängt werden, in welchen von der Seite her durch einen kleinen, den Inhalationskesseln nachgebildeten Apparat, dem ein durch ein kleines Loch in das Schrankinnere führendes Rohr angesetzt ist, zuerst Formaldehyd und Wasserdampf und nach 7 Stunden Ammoniak hineingejagt wird. Es werde immer Ammoniak im Überschuß angewendet; die Kleider sind nachher gut zu klopfen und zu bürsten.

11. Die nach den Desinfektionsanstalten oder -apparaten zu schaffenden Gegenstände sind in Tücher, welche mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Sublimatlösung angefeuchtet sind, einzuschlagen und tunlichst nur in gutschließenden, innen mit Blech ausgeschlagenen Kästen oder Wagen zu befördern. Ein Ausklopfen der zur Desinfektion bestimmten Gegenstände hat zu unterbleiben. Wer solche Gegenstände vor der Desinfektion angefaßt hat, soll seine Hände in der unter Ziffer 14 angegebenen Weise desinfizieren.

12. Gegenstände aus Leder oder Gummi (Stiefel, Gummischuhe u. dgl.) werden sorgfältig und wiederholt mit Lappen abgerieben, welche mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Sublimatlösung befeuchtet sind. Gegenstände dieser Art dürfen nicht mit Dampf desinfiziert werden.

13. Pelzwerk wird auf der Haarseite mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung, Sublimatlösung oder 1⁰/₁₀ iger Formaldehydlösung durchfeuchtet, feucht gebürstet, zum Trocknen hingehängt und womöglich gesonnt. Pelzwerk darf nicht mit Dampf desinfiziert werden.

Dahingegen ist eine Desinfektion der unter No. 12 u. 13 genannten Gegenstände, wie es scheint, in dem p. 61 kurz beschriebenen Formalinvakuumpapparat zulässig.

14. Hände und sonstige Körperteile müssen jedesmal, wenn sie mit infizierten Gegenständen (Ausscheidungen der Kranken, beschmutzter Wäsche usw.) in Berührung gekommen sind, mit Sublimatlösung, verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung gründlich abgebürstet und nach etwa 5 Minuten mit warmem Wasser und Seife gewaschen werden. Zu diesem Zweck muß in dem Krankenzimmer stets eine Schale mit Desinfektionsflüssigkeit bereit stehen.

Es ist zu unterscheiden zwischen Desinfektion der Hand des Operateurs und des Pflegers. Bei der ersteren geht das Streben dahin, die Krankheitskeime zu entfernen, wobei es ohne großen Belang ist, wo die beinahe ubiquitären Keime der Eiterung bleiben, bei der zweiten dahin, die an den Händen haftenden Krankheitserreger zu töten, da sie dem Pfleger und den umgebenden Personen Schaden zufügen können. Der Chirurg darf daher seine Hände vor der Desinfektion waschen, der Pfleger, der infektiöse Kranke behandelnde Arzt aber nicht.

FÜRBRINGER ist maßgebend gewesen für die subtile Händedesinfektion. Er wäscht die Hände 3 Minuten lang mit lauwarmem Wasser, wäscht sie dann etwa ebensolange mit ca. 80%igem Alkohol und desinfiziert darauf die gleiche Zeit mit 3%iger Karbollösung oder 1,0 bzw. 1,5‰igem Sublimat. AHLFELD ersetzt das warme Wasser durch heißes und reibt darauf mit Wattebausch 90%igen Alkohol fest in die Haut; ein anderes Desinfiziens läßt er fort, behauptend, der Alkohol sei selbst Desinfiziens genug. Hiergegen wurde Einspruch erhoben und gesagt, der Alkohol desinfiziere zwar, seine Hauptwirkung jedoch sei eine adstringierende, eine gerbende; mechanisch würde die Hauptmenge der Kokken in den Hautdrüsen zurückgehalten; bleibe die Hand, wie bei Operationen, längere Zeit in alkoholfreien Flüssigkeiten, dann träten die Keime nachher doch aus den Drüsen und Haarbalgängen heraus. Diesem Einwurf ist SCHUMBURG dadurch begegnet, daß er ein Äther(1)-Alkohol(2)gemisch unter Zusatz von 0,5% Salpetersäure in die Hände einreibt.

Mit beiden Methoden, der reinen Alkoholdesinfektion und der vorbereitenden Alkoholbehandlung mit nachfolgender — meistens — Sublimatdesinfektion, hat man glänzende Erfolge erzielt; aber hier, wo Menschenleben den Einsatz beim Spiel darstellen, gilt es das absolut Beste zu erzielen, und da ist in letzter Zeit zu FÜRBRINGER und AHLFELD ein dritter Mitspieler hinzugekommen — der Gummihandschuh, welcher einen Fehler beseitigt, an dem die beiden anderen Verfahren kranken. Es erscheint mit den zurzeit verfügblichen Mitteln unmöglich, eine Hand völlig von den in ihr steckenden Bakterien, vielfach Eiterkokken, zu befreien, dahingegen ist es leicht, einen Gummihandschuh zu desinfizieren. So kommt es denn, daß sich diesem Verfahren ein besonderes Interesse zugewendet hat und man bemüht ist, die Haut der Hand und des Operationsfeldes mit elastischen undurchlässigen Bezügen (Chirosoter) zu bedecken. Weiter in diese interessante Materie hier einzugehen, müssen wir uns versagen.

Die Handlung und die Hand des Pflegers sind anders geartet als die des Operateurs, beide sind gröber. Bei den Handreichungen, welche der Pfleger dem Kranken zu leisten hat, ist es unausbleiblich, daß Krankheitskeime an die Hände gelangen. Diese dürfen nicht einfach entfernt, sie müssen getötet werden. Die Hände sind also sofort in die Desinfektionsflüssigkeit zu bringen. Zur Wahl steht 2,5%iges Kresolwasser, 3%ige Karbollösung und 1‰ Sublimat, die gut desinfizierende 1%ige Formaldehydlösung scheidet des Geruches wegen aus. Am angenehmsten für die meisten und der Gewohnheit mehr entsprechend ist das seifige Kresolwasser; das Desinfizieren geschieht in der Form des Waschens, und dazu ist man Seife gewohnt. Die Kresollösung desinfiziert jedoch zu langsam, vor allem dringt sie in die Unternagelräume nicht genügend ein, gerade dort bleiben die Keime oft in größerer Zahl am Leben. Durch sorgfältige mechanische Reinigung mit einem Stäbchen oder Messer müssen die Räume entleert werden, trotzdem werden nicht alle Bakterien von dort entfernt. Erheblich bessere Resultate erhielt SPECK, als er Sublimat verwendete; die Keime wuchsen dann auch aus dem Schmutz.

des Unternagelraumes nicht aus, indessen, wohlgemerkt, nur dann nicht, wenn er das Sublimat hinterher nicht durch Waschung mit Schwefelammon entfernte.

Also der **dauernde Kontakt** mit dem Sublimat ist das schädigende. Es sei deshalb als Regel aufgestellt: der Pfleger hat sich nach jeder Hantierung mit dem Kranken bzw. den infektiösen Entleerungen zu desinfizieren, indem er sich mindestens 1 Minute lang in 1‰ Sublimatlösung wäscht, sich die Unternagelräume mit einem Hölzchen reinigt und die Hände erst nach 5 Minuten, am besten überhaupt nicht, abtrocknet — ein Verfahren, wie es in manchen hygienischen Instituten schon seit vielen Jahren geübt wird. Die Hände mit einer Bürste zu reinigen, wird wohl nur dort geschehen, wo der Desinfektor die Bürste mitbringt. Die 1‰ Sublimatlösung möge täglich frisch hergestellt werden, was bei dem billigen Preis von etwa 1 Pf. für ein Liter leicht zu bewerkstelligen ist.

15. Haar-, Nagel- und Kleiderbürsten werden 2 Stunden lang in 1‰ ige Formaldehydlösung gelegt und dann ausgewaschen und getrocknet.

16. Ist der Fußboden des Krankenzimmers, die Bettstelle, der Nachttisch oder die Wand in der Nähe des Bettes mit Ausscheidungen des Kranken beschmutzt worden, so ist die betreffende Stelle sofort mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Sublimatlösung gründlich abzuwaschen; im übrigen ist der Fußboden täglich mindestens einmal feucht aufzuwischen, geeignetenfalls mit verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung.

Besser als das Abwaschen, sogar notwendig bei älteren festsitzenden Besudlungen ist es, die beschmutzten Stellen und ihre Umgebung mit einer der üblichen desinfizierenden Lösungen 2 Minuten hindurch feucht zu halten

17. Kehrricht ist zu verbrennen; ist dies ausnahmsweise nicht möglich, so ist er reichlich mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Sublimatlösung zu durchtränken und erst nach zweistündigem Stehen zu beseitigen.

18. Gegenstände von geringem Werte (Strohsäcke mit Inhalt, gebrauchte Lappen einschließlich der bei der Desinfektion verwendeten, abgetragene Kleidungsstücke, Lumpen u. dgl.) sind zu verbrennen.

19. Leichen sind in Tücher zu hüllen, welche mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Sublimatlösung getränkt sind, und alsdann in dichte Särge zu legen, welche am Boden mit einer reichlichen Schicht Sägemehl, Torfmull oder anderen aufsaugenden Stoffen bedeckt sind.

20. Zur Desinfektion infizierter oder der Infektion verdächtiger Räume, namentlich solcher, in denen Kranke sich aufgehalten oder Leichen gestanden haben, sind zunächst die Lagerstellen, Gerätschaften u. dgl., ferner die Wände mindestens bis zu 2 m Höhe, die Türen, die Fenster und der Fußboden mittels Lappen, die mit verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung getränkt sind, gründlich abzuwaschen oder auf andere Weise ausreichend zu befeuchten; dabei ist besonders darauf zu achten, daß die Lösungen in alle Spalten, Risse und Fugen eindringen.

Die Lagerstellen von Kranken oder von Verstorbenen und die in der Umgebung auf wenigstens 2 m Entfernung befindlichen

Gerätschaften, Wand- und Fußbodenflächen sind bei dieser Desinfektion besonders zu berücksichtigen.

Alsdann sind die Räumlichkeiten mit einer ausreichenden Menge heißen Seifenwassers zu spülen und gründlich zu lüften. Getünchte Wände sind mit einem frischen Kalkanstrich zu versehen, Fußböden aus Lehmschlag oder dgl. reichlich mit Kalkmilch zu bestreichen.

Nach dieser und der vorstehenden, sowie den nachfolgenden Nummern 22 und 23 wurde früher stets desinfiziert. Das Verfahren war langwierig und lästig für den Desinfektor und die Familien. Es wird jetzt meistens durch die in der No. 21 zu besprechende Formalindesinfektion ersetzt. Aber immer noch kommen Fälle vor, wo es Verwendung finden muß, so z. B. oft auf dem Lande, weil da die Räume nicht so abgeschlossen und gedichtet werden können, wie das für die Formalindesinfektion notwendig ist. Auch in den Städten wird man aus dem gleichen Grunde und dann, wenn keine allgemeine, sondern eine lokale Desinfektion erforderlich ist, das alte Verfahren anwenden. Die Desinfektoren müssen es daher gründlich kennen lernen.

21. *Zur Desinfektion geschlossener oder allseitig gut abschließbarer Räume empfiehlt sich auch die Anwendung des Formaldehydgases; sie eignet sich zur Vernichtung von Krankheitskeimen, die an freiliegenden Flächen oberflächlich oder nur in geringer Tiefe haften. Vor Beginn der Desinfektion sind alle Undichtigkeiten der Fenster, Türen, Ventilationsöffnungen u. dgl. genau zu verkleben oder zu verkitten. Es ist überhaupt die größte Sorgfalt auf die Dichtung des Raumes zu verwenden, da hiervon der Erfolg der Desinfektion wesentlich abhängt. Auch ist durch eine geeignete Aufstellung, Ausbreitung oder sonstige Anordnung der in dem Raume befindlichen Gegenstände dafür zu sorgen, daß der Formaldehyd ihre Oberflächen in möglichst großer Ausdehnung trifft.*

Für je 1 cbm Luftraum müssen mindestens 5 g Formaldehyd oder 15 ccm Formaldehydlösung (Formaldehydum d. A. B. f. d. D. R.) und gleichzeitig etwa 30 ccm Wasser verdampft werden. Die Öffnung der desinfizierten Räume darf frühestens nach 4 Stunden, soll aber womöglich später und in besonderen Fällen (überfüllte Räume) erst nach 7 Stunden geschehen. Der überschüssige Formaldehyd ist vor dem Betreten des Raumes durch Einleiten von Ammoniakgas zu beseitigen.

Die Desinfektion mittels Formaldehyds soll tunlichst nur von geprüften Desinfektoren nach bewährten Verfahren ausgeführt werden.

Nach der Desinfektion mittels Formaldehyds können die Wände, die Zimmerdecke und die freien Oberflächen der Gerätschaften als desinfiziert gelten. Augenscheinlich mit Ausscheidungen des Kranken beschmutzte Stellen des Fußbodens, der Wände usw. sind jedoch gemäß den Vorschriften unter Ziffer 20 noch besonders zu desinfizieren.

Die zur Entwicklung des Formaldehyds dienenden Apparate werden entweder in dem zu desinfizierenden Raum oder außerhalb desselben aufgestellt. In letzterem Falle wird das Formaldehydgas von außen her in Verbindung mit Wasserdampf durch Schlüsselöcher, durch kleine, in die Tür gebohrte Öffnungen u. dgl. in den zu desinfizierenden Raum geleitet. Besteht eine besonders hohe Infektionsgefahr, so empfiehlt es sich, die Desinfektion mittels Formal-

dehyds auszuführen, ohne den Raum vorher zu betreten. Da in diesem Falle der Raum vorher nicht völlig abgedichtet werden kann, ist Formaldehyd in wenigstens der vierfachen Menge, als sie für die Desinfektion nach geschehener Abdichtung angegeben ist, einzuleiten.

Die Aufstellung des Apparates außerhalb des zu desinfizierenden Raumes findet außer bei starker Infektionsgefahr Anwendung, wenn wegen Kleinheit oder Überfüllung des Raumes eine völlig feuersichere Aufstellung des Apparates im Zimmer selbst nicht möglich ist.

Vor Ausführung der Desinfektion haben die Desinfektoren die Arbeitsanzüge anzulegen, die Desinfektionsflüssigkeit (verd. Kresolwasser, Karbol- oder Sublimatlösung) zu bereiten und in sie hinein die schmutzige Bett- und Leibwäsche u. dgl. zu stecken. Die Gefäße bleiben während der Desinfektion im Zimmer stehen. Sichtbar besudelte Stellen des Fußbodens, des Bettes usw. werden mit Desinfektionsflüssigkeit überschüttet. Danach wird das Zimmer ausgemessen und gedichtet: in die Ritzen an den Türen und Fenstern werden mit Desinfektionsflüssigkeit getränkte Wattestreifen oder Glaserkitt gedrückt oder sie werden mit Papier verklebt. Gesprungene Fensterscheiben sind zu verkleben, die Schlüssellocher, Luftheizungs-, Ventilations-, Ofenöffnungen u. dgl. zu verschließen, zu verkitten oder zu verkleben.

Darauf werden die Bettstellen usw. abgerückt, die Türen der Schränke geöffnet, die Schübe vollständig vorgezogen oder herausgenommen und an das betreffende Möbelstück angelehnt, die Spielsachen, Bücher usw. frei aufgehängt oder aufgestellt. Unter Möbel mit niedrigen Füßen werden an einer Seite Holzklötze geschoben. Sodann wird ein Gestell aufgeschlagen oder Wäscheleinen gespannt; daran werden Betten, Decken, kleinere Teppiche und Kleider so aufgehängt, daß sie nicht dick aufliegen oder enge Falten bilden. Die Betten sind, nachdem die Bezüge in die Desinfektionsflüssigkeit gesteckt sind, so aufzuhängen, daß sie an den Zipfeln mit Bindfaden, der in Sublimatlösung eingetaucht und wieder ausgewunden worden ist, festgebunden und freihängend befestigt werden.

Kleider sind ebenfalls freihängend zu befestigen, Röcke und Blusen usw., indem man eine Stange durch beide Ärmel steckt, die Rockkragen sind aufzuklappen, sämtliche Taschen werden nach außen umgewendet, die Taschentücher werden in Sublimatlösung gelegt.

In das Schlüsselloch der Tür wird die nach unten geneigte Blechrinne des Ammoniakapparats gesteckt, befestigt und dann die Formaldehydentwicklung vorbereitet.

Nach der dem Verdampfungsapparat beigegebenen Tabelle ist das flüssige Formalin mit Wasser zu mischen und in den Kessel einzufüllen, die Spiritusmenge in die Spirituslampe einzufüllen.

Um jede Feuersgefahr auszuschließen, muß ein freier Raum im Umkreis von mindestens $\frac{1}{2}$ Meter um den Apparat gelassen werden und eine Beobachtung des Spiritusbrenners durch das Schlüsselloch ermöglicht sein.

Vor dem Verlassen des Zimmers hängen die Desinfektoren ihre Arbeitskleidung auf das Gestell und waschen sich Gesicht, Bart und Hände mit Sublimatlösung. Es folgt das Abdichten der Tür von außen mit feuchten Wattestreifen und Kitt oder Ton; der untere Türrand kann durch Vorlegen eines feuchten Handtuches verschlossen werden.

4 Stunden nach dem Anzünden des Spiritus kommt der Desinfektor, um das Ammoniak zu entwickeln; die für den Raum nötige Ammoniakmenge ist aus der Tabelle zu entnehmen, sie darf sogar etwas größer sein. Eine Stunde nach Anzünden des Ammoniakentwicklers folgt das Öffnen des Zimmers und der Fenster, Auswaschen der in Sublimatlösung gelegten Wäsche, Weggießen des Sublimats und gründliche Reinigung des Zimmers. Siehe p. 52.

(Siehe Tabelle p. 72.)

22. Holz- und Metallteile von Bettstellen, Nachtischen und anderen Möbeln, sowie ähnliche Gegenstände werden sorgfältig und wiederholt mit Lappen abgerieben, die mit verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung befeuchtet sind. Bei Holzteilen ist auch Sublimatlösung verwendbar. Haben sich Gegenstände dieser Art in einem Raume befunden, während dieser mit Formaldehydgas desinfiziert worden ist, so erübrigt sich die vorstehend angegebene besondere Desinfektion.

Tabelle für den Breslauer (FLÜGGESchen) Apparat.

Der Formalinapparat ist zu beschicken mit				der Ammoniakapparat mit	
bei 5 g Formaldehyd auf 1 cbm					
Raumgröße in cbm	Formalin 40 % ccm	Wasser ccm	Spiritus 86 % ccm	Ammoniak 25 % ccm	Spiritus 86 % ccm
10	400	600	100	150	15
20	500	750	250	300	30
30	600	900	300	400	40
40	800	1200	400	550	50
50	900	1350	500	600	60
60	1000	1500	600	750	75
70	1100	1650	650	900	90
80	1300	1950	750	1000	100
90	1400	2100	900	1150	120
100	1500	2250	950	1200	130
110	1600	2400	1050	1350	140
120	1800	2700	1150	1500	150
130	1900	2850	1200	1600	160
140	2000	3000	1300	1750	170
150	2100	3150	1400	1800	180

Bei Zimmern von mehr als 150 cbm Inhalt sind zwei Apparate zu verwenden. Auch bei Räumen zwischen 100 und 150 cbm empfiehlt es sich, zwei Apparate zu benutzen und jeden mit der halben erforderlichen Menge Formalin, Wasser und Spiritus zu beschicken.

Über Autan siehe p. 52.

23. *Sammet-, Plüsch- und ähnliche Möbelbezüge werden mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung, 1%iger Formaldehydlösung oder Sublimatlösung durchfeuchtet, feucht gebürstet und mehrere Tage hintereinander gelüftet. Haben sich Gegenstände dieser Art in einem Raume befunden, während dieser mit Formaldehydgas desinfiziert worden ist, so erübrigt sich die vorstehend angegebene besondere Desinfektion.*

24. *Aborte. Die Tür, besonders die Klinke, die Innenwände bis zu 2 m Höhe, die Sitzbretter und der Fußboden sind mittelst Lappen, die mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Sublimatlösung getränkt sind, gründlich abzuwaschen oder auf andere Weise ausreichend zu befeuchten; in jede Sitzöffnung sind mindestens 2 Liter verdünntes Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Kalkmilch zu gießen.*

Der Inhalt der Abortgruben ist reichlich mit Kalkmilch zu übergießen. Das Ausleeren der Grube ist während der Dauer der Krankheitsgefahr tunlichst zu vermeiden.

Der Inhalt von Tonnen, Kübeln u. dgl. ist mit etwa der gleichen Menge Kalkmilch zu versetzen und nicht vor Ablauf von 24 Stunden nach Zusatz des Desinfektionsmittels zu entleeren; die Tonnen, Kübel u. dgl. sind nach dem Entleeren außen reichlich mit Kalkmilch zu bestreichen.

Pissoire sind mit verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung zu desinfizieren.

Tonnen oder Gruben lassen sich nur entsprechend dem täglichen Zuwachs an Fäkalien desinfizieren. Bereits teilweise oder ganz gefüllte Gefäße dieser Art sind der Desinfektion nicht mehr zugänglich. Sehr

zweifelhaft erscheint es, ob die Vorschrift in No. 24 Absatz 3 in ihrem ersten Teil in der Praxis ausführbar ist. Tonnen und Kübel dürften schwerlich bis zur Hälfte mit Kalkmilch angefüllt werden! Torfmüll ist wohl ein Desodorans, aber kein Desinfiziens, auch nicht, wenn Kainit, Superphosphat, Thomasschlacke u. dgl. zugegeben werden, erst bei 2% Schwefelsäure tritt eine Abtötung ein; aber wenn man mit H_2SO_4 desinfizieren will, braucht man den Torf nicht. Daß Saprol unter Umständen gute Dienste leistet, ist p. 51 gesagt worden.

Der aus den Tonnen oder Gruben entleerte Unrat, selbst wenn er desinfiziert ist, werde ebensowenig wie der in Nachtgeschirren desinfizierte Kot infektiöser Kranker auf den Dunghaufen des Gehöftes geschüttet, denn, wie schon erwähnt, ist es sehr fraglich, ob die in den Kotmassen eingeschlossenen pathogenen Keime von dem Desinfiziens erreicht werden; Brunnen, Haus und Dungstätte sind in den Dörfern so eng benachbart, daß eine Keimübertragung unschwer möglich ist. Der Unrat werde vielmehr auf den Acker gebracht, entweder gleich untergepflügt, oder sofort dick mit Erde bedeckt, oder dort kompostiert. Im Kompost sterben Cholera- und Typhuserreger in wenig Wochen ab.

Sehr viel gefährlicher als der Kot in den Latrinen ist der von den Infizierten im Freien entleerte; von ihm aus werden die Krankheitserreger durch die massenhaft sich einfindenden Insekten, vor allem die Fliegen, verschleppt. Scheint die Sonne, so wird sich sehr bald eine feste Kruste bilden, unter welcher, geschützt gegen Licht und Austrocknung, die Mikroben am Leben bleiben; kommen Regen, so werden die Fäkalien und mit ihnen die pathogenen Bakterien fort und in Flüsse, Bäche, Teiche und Brunnen gespült, wo dann gegebenen Falles unter dem Einfluß von Wärme und in der Nähe guter Nahrungszentren sogar eine Vermehrung stattfinden kann.

Verunreinigungen dieser Art lassen sich nicht gänzlich verhüten, aber in den Städten kann man sie wesentlich einschränken durch Einrichtung öffentlicher Bedürfnisanstalten, welche nicht allein inmitten der Stadt, sondern auch in der Nähe der Tore aufzustellen sind.

25. Düngerstätten, Rinnsteine und Kanäle sind mit reichlichen Mengen von Chlorkalkmilch oder Kalkmilch zu desinfizieren.

Das gleiche gilt von infizierten Stellen auf Höfen, Straßen und Plätzen.

26. Krankenwagen, Krankentragen, Räderfahrbahnen u. dgl. Die Holz- und Metallteile der Decke, der Innen- und Außenwände, Trittbretter, Fenster, Räder usw., sowie die Lederüberzüge der Sitze und Bänke werden sorgfältig und wiederholt mit Lappen abgerieben, die mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Sublimatlösung befeuchtet sind. Bei Metallteilen ist die Verwendung von Sublimatlösung tunlichst zu vermeiden. Kissen und Polster, soweit sie nicht mit Leder überzogen sind, Teppiche, Decken usw. werden mit Wasserdampf oder nach Ziffer 21 desinfiziert. Der Wagenboden wird mit Lappen und Schrubber, welche reichlich mit verdünntem Kresolwasser, Karbolsäurelösung oder Sublimatlösung getränkt sind, aufgescheuert.

Andere Personenfahrzeuge (Droschken, Straßenbahnwagen, Boote usw.) sind in gleicher Weise zu desinfizieren.

27. Die Desinfektion der Eisenbahnpersonen- und Güterwagen erfolgt nach den Grundsätzen in Ziffer 20, 21 und 26, soweit hierüber nicht besondere Vorschriften ergehen.

28. Brunnen. Röhrenbrunnen lassen sich am besten durch Einleiten von strömendem Wasserdampf, unter Umständen auch mit Karbolsäurelösung, Kesselbrunnen durch Eingießen von Kalkmilch oder Chlorkalkmilch und Bestreichen der inneren Wände mit einem dieser Mittel desinfizieren.

29. Das Rohrnetz einer Wasserleitung läßt sich durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure desinfizieren, doch darf dies in jedem Falle nur mit Genehmigung der höheren Verwaltungsbehörde und nur durch einen besonderen Sachverständigen geschehen.

Man füllt das Rohrnetz mit einer 2 % ige Lösung der gewöhnlichen 60 % igen Schwefelsäure und läßt sie 4—6 Stunden einwirken.

Anmerkung.

1. Abweichungen von den Vorschriften unter Ziffer 1 bis 29 sind zulässig, soweit nach dem Gutachten des beamteten Arztes die Wirkung der Desinfektion gesichert ist.

2. Es empfiehlt sich, in Gemeinden und weiteren Kommunalverbänden im Benehmen mit dem beamteten Arzte Desinfektionsordnungen zu erlassen, welche der höheren Verwaltungsbehörde zur Genehmigung vorzulegen sind.

II. Schutzimpfung und andere individuelle Schutzmaßregeln.

Von

Dr. E. Levy,

Professor an der Universität Straßburg i. E.

Einleitung.

Es ist eine uralte Erfahrungstatsache, daß das Überstehen von bestimmten ansteckenden Krankheiten einen wirksamen Schutz gegenüber diesen selben Krankheiten verleiht. Die Pocken, denen in früheren Jahrhunderten so gut wie niemand entging, lieferten hierfür das klassische Beispiel. Angesichts dieser zwei fundamentalen Tatsachen, daß die Pockenerkrankung gewissermaßen unvermeidlich war, daß die von der Krankheit Genesenen in der Regel für ihr ganzes ferneres Leben sich gefeit zeigten, kam man bereits vor vielen Jahrhunderten in Indien auf den Gedanken, den Inhalt von Pockenpusteln auf Gesunde zu übertragen, sie künstlich krank zu machen (Variolation). Von Konstantinopel aus wurde 1718 dies Schutzimpfungsverfahren durch Lady Montague, der Gattin des englischen Gesandten, in dem übrigen Europa eingeführt. Natürlich nahm man hierzu das Material nur von Leichtkranken, bei denen die Pusteln disseminiert standen. Bei der indischen Methode des 18. Jahrhunderts gewann man den Stoff nur noch von den künstlich Inokulierten, indem man durchsichtigen Pustelinhalt auf Fäden sammelte und aufbewahrte. Man impfte bei der Variolation in die Haut ein. Es entwickelte sich hiernach in der Regel nur eine milde Infektion. Für den leichten Verlauf war, wie wir heute wissen, von großer Wichtigkeit, daß der Keim nicht durch die Schleimhäute, wie bei der natürlichen Kontagion, sondern durch die Haut seinen Einzug in den Organismus hielt.

Man hatte es jedoch nicht in der Hand, stets eine leichte Variolation zu erzeugen; die Inokulierten erkrankten manchmal schwer, einzelne unter ihnen starben. DE LA CONDOMINE fand die für ein Schutzimpfungsverfahren unerhörte Mortalität von 1 : 376. Außerdem aber barg die Variolation die große Gefahr in sich, daß durch sie immer neue Krankheitsherde geschaffen wurden. An den Geimpften konnten sich Gesunde durch natürliche Kontagion anstecken, denn trotz aller Vorschriften war es nicht angängig, die Inokulierten bis zur völligen Heilung zu isolieren.

Gegen dieselben Pocken richtete sich dann die Entdeckung JENNERS (1796), die Schutzimpfung mittelst kutaner Einverleibung der **Kuhpocken**, der **Vakzine**. Die Kuhpocken sind, wie die Untersuchungen von VOIGT, HACCIUS, FISCHER, HIME (1882—1892) einwandfrei gezeigt haben, menschliche Pocken, die durch Übertragung und Züchtung auf einen fremden Organismus abgeschwächt sind. Man schützt also mit ihnen nicht nur mit lebenden, sondern mit künstlich abgeschwächten Erregern.

Allgemeiner Teil.

Das Verdienst, die Schutzimpfung mittels abgeschwächter Mikroorganismen experimentell begründet zu haben, gebührt PASTEUR (1880). Er ging hierbei von dem Gedanken aus, mit den abgeschwächten Mi-

kokrien eine leichte Erkrankung zu erzeugen. Die Abschwächung mußte eine derartige sein, daß sie zu einer dauernden Eigenschaft der betreffenden Bakterien wurde, daß man niemals mit ihnen Gefahr lief, sie zu ihrer ursprünglichen Virulenz emporschnellen zu sehen. Er inaugurierte damit nach einer Hauptrichtung hin die Ära der sog. aktiven Immunisierung. Man unterscheidet nämlich zweckmäßig mit EHRLICH eine **aktive** und eine **passive Schutzimpfung**. Aktive Schutzimpfung ist diejenige, bei welcher der Organismus nach Einführung des Impfmateri als eine, wenn auch nur leichte Krankheit zu überstehen hat; er bildet die spezifischen immunisierenden Substanzen dann selbst. Es dauert einige Tage (8—10), bis der Impfschutz eintritt, er hält aber dafür monate-, bei einigen Krankheiten jahrelang an, da die Körpergewebe die Eigenschaft behalten, die immunisierenden Stoffe weiter zu erzeugen oder gegen die Krankheitserreger und ihre Stoffwechselprodukte unempfindlich zu sein.

Die passive Schutzimpfung basiert auf der Entdeckung v. BEHRINGS und KITASATO (1890), daß das *Blutserum*, von aktiv immunisierten Organismen auf neue Organismen übertragen, denselben Schutz verleiht. Es werden hier die fertigen Schutzstoffe übermittelt, deswegen tritt die Immunität sofort ein, ohne daß eine Krankheit vorhergeht. Die Immunität ist aber eine kurze, von nur 1—2 Wochen Dauer, da das eingespritzte Serum als körperfremdes Eiweiß bald wieder eliminiert wird. Wird Immuns erum von gleichen Tieren einverleibt, so hält der Schutz unter Umständen monatelang an (s. Rinderpest).

Die aktive Immunität wird durch lebende, resp. durch lebende abgeschwächte Mikroben und Virus erzeugt. Verwendet man lebende Mikroorganismen, ohne sie künstlich in ihrer Virulenz herabzusetzen, so muß man dieselben aus leichten Fällen gewinnen, da bei solchen auch die Erreger nicht allzu virulent zu sein pflegen. Man muß hierbei unter der minimalen tödlichen Dose bleiben. Oder man führt, wie wir bei den Pockenimpfungen betonten, die Keime an einer anderen Stelle in den Organismus ein als diejenige, von der aus die natürliche Infektion stattfindet.

Aktive Immunität kann weiter hervorgerufen werden durch abgetötete Bakterienkulturen (TOUSSAINT, BRIEGER und WASSERMANN) und durch die Stoffwechselprodukte der Erreger (CHAMBERLAND und ROUX). Unter den Stoffwechselprodukten hat man bis in die letzte Zeit unterschieden solche, die leicht in die umgebende Flüssigkeit, sei es nun der künstlichen Kultur oder sei es der Gewebe usw. übergehen, und solche, die fest an den Leibern der Erreger haften und eigentlich nur bei deren Zerfall frei werden. Die leicht löslichen hat man als **Toxine**, die in den Leibern haftenden als **Endotoxine** bezeichnet. Beim Immunisierungsprozeß sollten die Toxine im schutzgeimpften Organismus die Veranlassung zur Bildung von Gegengiften, Antitoxinen abgeben, die Endotoxine dagegen nicht. Diese Anschauung läßt sich nicht mehr völlig aufrecht erhalten. Es gibt lösliche Endotoxine, denen Antiendotoxine gegenüberstehen (MACFADYEN und ROWLAND, BESREDKA, KRAUS [1906, 1907]). Man kann sich nicht ausschließlich auf den Standpunkt stellen, daß die Endotoxine nur durch den Zerfall der Bakterienzelle frei werden, sondern muß auch sie als eine Art von Sekretion der Bakterienzellen gelten lassen. Nichtsdestoweniger aber ist an der Giftigkeit der Bakterienleibersubstanzen, wie sie von R. PFEIFFER für die Cholera- und Typhus-

gruppe klargestellt wurde, unbedingt festzuhalten. Außerdem folgen die sog. Antiendotoxine vorläufig nicht dem Gesetz der Multipla, d. h. man kann nicht wie bei Diphtherie und Tetanus die Erhöhung der Giftdose durch entsprechende Erhöhung der Gegengiftdose unschädlich machen. Man darf sagen, daß die sog. Toxine viel diffusibler sind als die Endotoxine, daß sie leichter die Bildung von Gegengiften veranlassen. Im übrigen gibt es alle möglichen Übergänge.

Toxine im bisher gebrauchten Sinne des Wortes bilden eigentlich nur die Bazillen der Diphtherie, des Tetanus, des Botulismus. Bei diesen Krankheiten kommt es durch die Toxine zu einer ausgesprochenen Intoxikation. Man hat deswegen die vermittels dieser Toxine geschaffene Schutzimpfung auch als Giftfestigkeit bezeichnet. Scharf gegenüber stehen diejenigen Infektionskrankheiten, bei welchen die Erreger in den Organen und im Blute sich ins Unermeßliche vermehren (z. B. Milzbrand, Streptokokkensepsis usw.). Hier haben wir es der Hauptsache nach mit einer Infektion zu tun. Reine Infektionen und reine Intoxikationen dürfte es aber wohl kaum geben. Bei ersteren spielt das Vergiftungsmoment gegen Ende wohl sicherlich stets eine Rolle, wenigstens läßt die klinische Beobachtung nicht gut eine andere Deutung zu, bei letzteren muß, wie bei Diphtherie und Tetanus eine wenn auch geringe Vermehrung der Keime stattfinden, die dann erst die Toxine sezernieren. Schließlich haben wir alle nur denkbaren Übergangsformen. Wir müssen damit rechnen, daß beinahe alle pathogenen Keime giftige Stoffwechselprodukte erzeugen, die einen mehr, die anderen minder. Ob aber alle spezifische, nur ihnen zukommende Gifte hervorrufen, wie gerade Diphtherie, Tetanus, Botulismus, diese Frage muß bis zur Stunde noch offen bleiben.

Die parasitischen Bakterien besitzen Stoffwechselprodukte, die **infektionsbegünstigend** wirken (BOUCHARD, ARLOING, KRUSE, BAIL).

Ist diese Wirkung auf die eben besprochenen Gifte oder auf besondere Stoffwechselprodukte zurückzuführen? BAIL vertrat letztere Ansicht. Nach ihm erzeugen die parasitischen Bakterien besondere Angriffsstoffe, **Aggressine**, denen die Fähigkeit zukommt, eine der Hauptverteidigungswaffen des Organismus, die Phagozyten, auf die wir gleich zu sprechen kommen werden, hintanzuhalten. BAIL und seine Schüler stellten die Aggressine aus den Exsudaten dar, welche die pathogenen Bakterien nach Einverleibung in einen lebenden Organismus erzeugen. Solche zentrifugierten und sterilisierten Exsudate machen eine untödliche Dose von lebenden Bakterien zu einer tödlichen, sie töten für sich allein injiziert nicht, immunisieren aber aktiv, und das Blutserum von solchen aktiv schutzgeimpften Tieren eignet sich zur passiven Immunisierung, es führt nach BAIL ein Gegengift, ein Antiaggressin. WASSERMANN und CITRON konnten durch Schütteln lebender Kulturen mit Wasser respektive Serum und nachherigem Sterilisieren Leiberextrakte gewinnen, die in jeder Hinsicht den Aggressinexsudaten beinahe völlig gleichwertig waren. Nach ihnen sind die Aggressine keine neuen bisher unbekannten Stoffe, die erst im Organismus im Beginn der Infektion sezerniert werden. Weiter wurde durch E. LEVY, FORNET und GRANSTRÖM der Nachweis erbracht, daß auch frische Filtrate von ganz jungen Bakterienbouillonkulturen typische aggressive Eigenschaften aufweisen. Ein prinzipieller Unterschied zwischen den Bakterienleibersubstanzen und den leicht in die umgebende Kulturflüssigkeit übergehenden und infolgedessen auch das Filter passierenden Stoffwechselprodukten besteht also hier nicht. Bei den Immunisierungsversuchen mit abgetöteten Bakterien resp. mit Bakterienextrakten oder Aggressinexsudaten machte man bei einzelnen Infektionen, z. B. Wildseuche, Hühnercholera, die Beobachtung, daß die dauernde Schutzimpfung nur unter ganz besonderen Bedingungen gelingt. Man mußte, wenn man eine bestimmte Tierpezies immunisieren wollte, sich von dieser selben Tierart Aggressinexsudate darstellen, sog. homologe Exsudate, oder wenn man mit Extrakten arbeitete, die Bakterien mit dem Serum derselben Tiere (mit homologem Serum) extrahieren lassen (WEIL, CITRON und PÜTZ). Diese Tatsachen zeigen, mit welchen Schwierigkeiten auch unter Umständen die Schutzimpfung beim Menschen verknüpft ist.

Diejenige Immunität wird sicherlich die beste sein, welche sich sowohl gegen die lebenden Erreger richtet, d. h. ihre Vermehrung hintanhält, als auch deren Stoffwechselprodukte unschädlich macht. Man wird dieses Ziel am sichersten erreichen, wenn man mit lebenden resp. mit lebenden abgeschwächten Erregern eine leichte

Krankheit hervorruft. Man kommt so dem Überstehen einer natürlichen Infektion am nächsten. Es werden im Verlauf einer solchen Schutzkrankheit sowohl Abwehrkörper gegen die lebenden Erreger als auch gegen deren Stoffwechselprodukte erzeugt, resp. derartige schon normalerweise vorhandene Abwehrstoffe vermehrt. Welches sind diese Abwehrstoffe? Wir betrachten zunächst die gegen die Erreger selbst gerichteten.

Eine der Hauptverteidigungswaffen des Organismus ist die **Phagozytose**, auf die METSCHNIKOFF die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Phagozyten sind Zellen, welche lebende Bakterien aufnehmen und sie verdauen.

METSCHNIKOFF unterscheidet Makro- und Mikrophagen. Erstere sind große, einkernige Blut- oder Lymphkörperchen, seltener große Zellen der Milzpulpa, der Lymphdrüsen usw. Letztere, welche die Hauptrolle spielen, sind die polymorphkernigen, beweglichen Leukozyten. Die Makrophagen verdauen mehr Zellen, die Mikrophagen die Bakterien. Diese Verdauung geht nach M. mit Hilfe eines Enzyms, der Makrozytase und Mikrozytase vor sich. Die Zytase haftet während des Lebens in den Phagozyten fest, nur wenn letztere beschädigt werden oder absterben, gelangt sie ins Blut. Infolgedessen trifft man sie stets im extravaskulären Blute. Zur intrazellulären Verdauung ist aber, bevor die Zytase in Wirkung tritt, noch ein vorbereitendes Ferment nötig, METSCHNIKOFFs Fixator. Im Gegensatz zu den Zytasen, die in den Phagozyten bleiben, werden die Fixatoren sezerniert und so ins Blut abgestoßen. Sie erfahren weiter beim Immunisierungsakt eine erhebliche Vermehrung, während dies bei den Zytasen nicht der Fall ist.

Der Einwand, daß nur tote Bazillen phagozytiert werden, ist hinfällig, seitdem METSCHNIKOFF zeigte, daß man hochvirulente Mikroorganismen aus dem Innern von Leukozyten herauszüchten kann.

Einzelne Bakterien, Milzbrandbazillen, Streptokokken usw. erwehren sich erfolgreich der Phagozyten dadurch, daß sie im lebenden Organismus Kapseln bilden.

Im Serum von aktiv immunisierten Tieren, im sog. Immunserum, finden sich **Antikörper**, die bei der Schutzimpfung zu berücksichtigen sind. Ob diese durch den Immunisierungsakt erzeugten Körper **alle** beim Zustandekommen der Schutzwirkung von Bedeutung sind, steht noch dahin. Es erscheint daher zweckmäßig, sie, um nicht zu präjudizieren, mit A. WOLFF-EISNER als **Reaktionskörper** zu bezeichnen. Die meisten dieser Antikörper können auch im Normalserum einzelner Tiere vorkommen. Der springende Punkt bleibt, daß sie durch eine fortgesetzte Immunisierung sich vermehren und sich im Blute aufstapeln. Die Erzeugung, Vermehrung eines Antikörpers hat immer zur Bedingung, daß bei dem blutspendenden Tier, das zur Immunisierung dient, ein auslösender Körper eingeführt wird (**Antigen**, DEUTSCH). Solcher Antigene und solcher Antistoffe gibt es massenhaft. Uns interessieren hier in erster Linie diejenigen Gegenkörper, welche durch die in den Krankheitserregern und in ihren Stoffwechselprodukten vorhandenen Antigene ausgelöst werden. Wir haben Antistoffe, welche die Bakterien auflösen können, z. B. (Choleraimmunserum die Cholera-vibrionen) sogenannte **bakteriolytische** oder **bakterizide** Antikörper (R. PFEIFER).

Man kann diese Auflösung im Peritoneum von Meerschweinchen, in das man Immunserum mit den dazugehörigen Bakterien injiziert, durch von Zeit zu Zeit vermittels Kapillaren entnommene Proben verfolgen (PFEIFFERsche Reaktion) oder auch direkt im Reagenzglas beobachten. Normalserum besitzt nur in geringem Grade bakterizide Eigenschaft, man muß von ihm große Mengen verwenden, 0,2 bis 0,5 ccm gegen die 10fache minimale letale Dose von Cholera-vibrionen. Vom Immunserum dagegen genügen gewaltige Verdünnungen, $\frac{1}{10}$ mg. Die Reaktion muß also, wenn sie spezifisch sein soll, eine quantitative sein.

Wenn man frisches bakterizides Serum auf 56° erhitzt oder einfach alt werden läßt, so verliert es seine Wirksamkeit, es wirkt inaktiviert. Man kann es jedoch sofort wieder reaktivieren, wenn man frisches normales Serum zufügt. Die

bakterizide Kraft des Serums beruht nämlich auf dem Zusammentreten zweier Komponenten (BORDET), einer hitzebeständigen, thermostabilen und einer hitzeunbeständigen, thermolabilen. Letztere, die wir uns als Ferment vorstellen dürfen, hat die Aufgabe, die Bakterien aufzulösen, sie vermag sich jedoch nicht ohne weiteres mit ihnen zu verbinden. Nach BORDET muß die thermostabile Komponente die Bakterien zuerst für die Fermentwirkung sensibilisieren. Er nennt sie deswegen „substance sensibilisatrice“. EHRLICH bezeichnet die thermolabile Substanz als Komplement, die thermostabile als Zwischenkörper, Ambozeptor. In der Kälte vereinigt sich nur die thermostabile Substanz mit den Bakterien (EHRLICH und MORGENROTH). Sie besitzt zwei Bindungsgruppen (haptophore Gruppen), eine für die Bakterien mit so starker Avidität, daß sie sich auch in der Kälte bindet, die andere mit viel weniger ausgesprochener, erst bei höheren Temperaturen einsetzender Avidität, welche die thermolabile Substanz, das Komplement, heranzieht. Daher der Name, Zwischenkörper, Ambozeptor. *Bei der künstlichen Immunisierung werden nur die Ambozeptoren vermehrt, das Komplement dagegen nicht. Letzteres ist in jedem frischen Normalserum vorhanden.*‡

Die Tatsache, daß auch das zellfreie Serum des normalen Blutes bakterizid wirkt, war bereits 1889 von H. BUCHNER gefunden worden, er sprach diese Eigenschaft einem besonderen eiweißartigen, wie ein Enzym wirkenden Körper, seinem **Alexin** zu. Das BUCHNERSche Alexin, d. h. seine Fermentquote, das EHRLICHsche Komplement und die METSCHNIKOFFsche Zytase werden jetzt von vielen Autoren miteinander identifiziert. Allerdings muß betont werden, daß in den künstlich hergestellten Leukozytenextrakten keine komplementartigen Körper nachzuweisen sind.

Zu der bakteriziden Wirkung des Serums steht dessen **hämolytische** in Parallele. Die alten Transfusionsversuche hatten bereits gelehrt, daß rote Blutkörperchen in fremdem Serum bald mehr, bald weniger rasch aufgelöst werden. Diese Hämolyse läßt sich nun gleichfalls künstlich erheblich verstärken. Immunisiert man Tiere gegen fremde rote Blutkörperchen, indem man ihnen dieselben allmählich in steigender Dose injiziert, so erscheinen massenhaft im Blutserum spezifische Antistoffe, **Hämolysine**, welche die betreffenden roten Blutkörperchen auflösen. Die Hämolysine sind analog den Bakteriolyسين. Da ihr Studium ein einfaches, auf jeden Fall ein sinnfälliges ist, so hat man sie zur Lösung zahlreicher Fragen betr. die Antikörper lytischer Natur in ausgedehnter Weise herangezogen. Die oben über den Bau der bakteriziden Gegenstoffe niedergelegten Anschauungen sind größtenteils bei den Hämolysinen gewonnen worden. Wir haben also auch bei ihnen das auslösende, labile Ferment (Komplement, Alexin), das nur zur Wirkung kommt durch Vermittlung des stabilen Zwischenkörpers (Ambozeptor, substance sensibilisatrice). Letzterer allein zeigt sich auch im hämolytischen Immunserum vermehrt.

Antistoffe, deren Rolle bei der Schutzimpfung noch nicht völlig geklärt erscheint, haben wir in den **Agglutininen** vor uns. Bringt man Bakterien in das zugehörige Immunserum, z. B. Typhusbazillen in Typhusimmunserum, so ballen sich dieselben zu Haufen zusammen. Die Agglutination läßt sich mikroskopisch im hängenden Tropfen verfolgen. Mit bloßem Auge sieht man nach mehr oder minder langer Zeit — bei 37° bis zu 3 Stunden — feine Flöckchen im Reagenzglas sich ausbilden, die allmählich zu Boden sinken (GRUBER und DURHAM 1896). Die beweglichen Bakterien lassen zunächst ihre Beweglichkeit ein. Die Agglutinine werden von den Bakterien adsorbiert. Auch die Agglutination läßt sich manchmal mit Normalserum auflösen, aber nur durch unverdünntes oder ganz schwach verdünntes. Immunserum dagegen agglutiniert die zugehörigen Bakterien noch in ganz hohen Verdünnungen. Die Agglutinationskraft läßt sich durch fortgesetzte Einführung von Bakterienleibern oder Stoffwechselprodukten, z. B. für Typhusimmunserum auf die Verdünnung 1:100 000, für Choleraserum 1:10 000 treiben. *Am stärksten, d. h. von den höchsten Serumverdünnungen werden diejenigen Mikroben agglutiniert, von denen das Immunserum stammt.* Außerdem erfahren noch die verwandten Bakterien eine Agglutination (sog. Gruppenagglutination). Dieselbe fällt jedoch viel schwächer aus, das Serum darf lange nicht so stark verdünnt werden wie bei den spezifischen Bakterien. Es lassen sich nicht alle Bakterienspezies agglutinieren; am meisten eignen sich die Typhuskoligruppe, Proteus, Pyozyaneus, Cholera. Bei der Agglutination handelt es sich um eine Ausfällung, die auf dem Zusammenwirken zweier Substanzen beruht, der agglu-

tinablen des Antigens, des Agglutinogens, das einen Bestandteil des Bakterienleibes darstellt, und des von diesem beim Immunisierungsakt stammenden Antistoffs, eben des Agglutinins. Die agglutinierenden Antikörper sowohl wie die bakteriziden treten im Blutserum der künstlich immunisierten Tiere 3—5—8 Tage nach der Einverleibung des Antigens (Bakterienleiber oder Stoffwechselprodukte) auf, um dann allmählich nach Wochen, selten erst nach Monaten, zu verschwinden. Bei menschlichen Infektionskrankheiten, die lange dauern, z. B. beim Typhus, erscheinen die Agglutinine in der Regel mit dem Beginn der zweiten Woche. WIDAL erhob zuerst diesen Befund. *Er verschaffte hierdurch die Möglichkeit einer neuen Methode der Diagnose des Abdominaltyphus.* Man braucht nur das Patientenserum auf Agglutinationsfähigkeit gegenüber Typhusbazillen zu prüfen (**GRUBER-WIDALSCHE REAKTION**). Setzt man lebende Bakterien einem Serum aus, das nur Agglutinine und keine bakteriziden Antikörper enthält, so bleiben dieselben lebens- und vermehrungsfähig und wachsen manchmal zu Fäden aus (Fadenreaktion von PFAUNDLER). Die Agglutinine werden erst durch höhere Temperaturen, 70° und darüber, vernichtet, sie lassen sich durch den Zusatz von frischem Serum nicht reaktivieren.

Das Agglutinogen geht in die umgebende Kulturflüssigkeit über. Infolgedessen läßt sich agglutininhaltiges Immunserum auch durch Vorbehandlung der Tiere mit filtrierten, keimfreien Bouillonkulturen erzielen (E. LEVY und H. BRUNS). KRAUS stellte fest, daß beim Zusammenbringen von Immunserum mit dem keimfreien Filtrat von zugehörigen Bakterien spezifische Niederschläge ausfallen. TSCHISTOWITSCH immunisierte Tiere mit Eiweißsubstanzen (Serum) von fremden Tieren. *Deren Serum erzeugt mit den zur Vorbehandlung verwandten Eiweißarten auch wieder spezifische Niederschläge.* Durch die Untersuchungen von BORDET, WASSERMANN, UHLENHUTH u. a. wurde festgestellt, daß man, abgesehen vom Eiweiß der Linse, für die Eiweißkörper verschiedener Provenienz (tierischer, pflanzlicher und bakterieller) sich zugehörige Immunsera darstellen konnte, mit deren Hilfe man in der Lage war, die Herkunft der Eiweißstoffe zu bestimmen. Das Kasein der Milch erzeugt z. B. ein Laktosenserum. Stellt man sich verschiedene Laktosera her mit dem Kasein von Mensch, Ziege oder Kuh, so wird jedes Serum nur das zugehörige Kasein ausfällen. Man vermag also die verschiedenen Milcharten zu unterscheiden usw. Die bei der Immunisierung mit Eiweißkörpern im Serum sich aufstapelnden Antikörper, Reaktionskörper, werden als **Präzipitine** bezeichnet, ihre auslösenden Antigene, die eiweißhaltigen Substanzen, als Präzipitinogene. Der beim Zusammenreffen von Präzipitinen und zugehörigem Präzipitin entstehende spezifische Niederschlag wird Präzipitat genannt. Agglutination und Präzipitatausfällung wird von den meisten Autoren als eine kolloidale Reaktion angesehen. Hierfür spricht das Nichteintreten der Ausflockung bei Überschuß von präzipitinogener Substanz und bei Abwesenheit von Salzen. Ebenso wie die Agglutination ist die Präzipitinreaktion nur spezifisch und diagnostisch verwertbar, wenn sie quantitativ gehandhabt wird. Ein Präzipitin gibt nicht nur mit seinem Präzipitinogen das Präzipitat, sondern auch mit den diesem Präzipitinogen nahe verwandten Eiweißarten, Menschen-eiweißpräzipitinserum so auch mit Affenserum, Pferdepräzipitin mit Eeseiweiß usw. Das Präzipitin erzeugt aber mit seinem eigenen Präzipitinogen den stärksten Niederschlag. Mit den anderen dem Präzipitinogen verwandten Eiweißarten erzielt man eine um so schwächere Reaktion, je weiter der Grad der Verwandtschaft zurückliegt. Hierauf beruht auch die Verwertung der Reaktion für die Deszendenzlehre (NUTALL). Große Bedeutung hat weiter die Präzipitinreaktion in der gerichtlichen Medizin erlangt (UHLENHUTH, WASSERMANN). Besonders wird sie zum Nachweis der Herkunft des Eiweißes von Blutflecken verwandt. Die Schwierigkeit der Differentialdiagnose zwischen Menschen- und Affeneiweiß überwand UHLENHUTH, indem er Affen selbst mit Menscheneiweiß immunisierte und so gegen letzteres Präzipitine erzwang.

Die ersten Immunsera, welche von v. BEHRING und KITASATO 1890 entdeckt wurden, waren diejenigen der Diphtherie und des Tetanus. Beide Krankheiten zeichnen sich dadurch aus, daß ihre Erreger ein lösliches, spezifisches Toxin erzeugen, welches bei diesen Affektionen eine hervorstechende Intoxikation hervorruft. Im Serum der gegen Tetanus- und Diphtheriegift immunisierten Tiere finden sich nun Gegenkörper, welche, mit den Toxinen in bestimmten Verhältnissen zusammengebracht, dieselben unschädlich machen (**Antitoxine**).

Das Antitoxin wird durch feuchte Hitze von 60—70°, durch Licht, Sauerstoff vernichtet. Nach EHRLICH verbinden sich Toxin und Antitoxin direkt zu einem

unwirksamen Reaktionsprodukt. Die Vereinigung findet in der Wärme rascher statt wie in der Kälte, in konzentrierten Lösungen rascher wie in verdünnten, sie wird um so fester, je länger die gegenseitige Einwirkungszeit dauert. Auch die Toxin-antitoxinverbindung soll eine kolloidale, also eine physikalisch-chemische Reaktion darstellen (ZANGGER, LANDSTEINER, BILTZ). Das Antitoxin hat Kolloidcharakter, das Toxin weist sowohl Eigenschaften der Kolloide als auch der Krystalloide auf. Die Reaktion beider aufeinander kann in variablen Verhältnissen vor sich gehen, sie ist abhängig von der Zeit, sie fällt verschieden aus, je nachdem man das Toxin auf einmal oder in verteilten Fraktionen allmählich hinzufügt (Phänomen von DANYSZ). Je mehr Toxin man den blutspendenden Tieren einverleibt, desto größer wird der Gehalt ihres Blutserums an Antitoxinen (EHRlich), desto weniger Serum braucht man dann zum Neutralisieren. Solche ganz hochwertige Seren sollen aber durch eine bestimmte Menge von Toxin stärker beeinflusst werden, als dem Zusatz nach zu erwarten wäre, sie verlieren bis zu 40 und 50% ihrer Antitoxine, trotzdem sie nach der Zahl der zugefügten Toxine lange nicht so viel zu neutralisieren hatten (toxolabile Sera).

Die Verbindung Toxinantitoxin kann nun auch im Organismus von statten gehen und zwar nach zwei Richtungen hin: entweder das Antitoxin wird zuerst eingespritzt und das Toxin 1—24 Stunden später oder das Toxin kommt zuerst an die Reihe und das Antitoxin folgt nach. Im ersten Falle handelt es sich um eine Schutzimpfung, im zweiten um eine Therapie durch Serum. BEHRING und WERNICKE heilten bereits 1891 diphtherievergiftete Meerschweinchen durch nachträgliche Behandlung mit Diphtherieimmenserum, während die nicht behandelten Kontrollen zugrunde gingen. *Zum Heilen ist aber viel mehr oder, was dasselbe bedeutet, viel hochwertigeres Serum erforderlich als zum Immunisieren.* Je länger das Intervall zwischen Vergiftung und Einverleibung von Immenserum ausfällt, desto größere Mengen von Antitoxin werden gebraucht und schließlich tritt der Moment ein, wo auch selbst ganz große Massen nicht mehr in der Lage sind, das im Organismus, in den Gewebszellen, festsitzende Gift durch spezifische Bindung loszureißen (DÖNITZ). Praktisch ist daraus die Schlußfolgerung zu ziehen, daß man mit der Heilserumtherapie so rasch wie möglich nach der Intoxikation beginnen und daß man die Immunität der blutspendenden Tiere so hoch wie irgend möglich hinauftreiben muß, damit ihr Blut sehr reich an Antitoxinen werde. Aber auch wenn hochwertiges Serum so bald wie möglich verwendet wird, gibt es eine Grenze für serotherapeutische Erfolge, und zwar, sobald das Gift rasch und fest von lebenswichtigen Zellen fixiert wird. Dann läßt sich die Bindung auch durch Antitoxinüberschuß nicht sprengen.

Man nahm an, daß der therapeutische Wert eines Antitoxinserums ziemlich parallel geht mit der neutralisierenden Wirkung, die das Antitoxin auf das Toxin im Reagenzglas aufweist (EHRlich, MARX), d. h. also von der Menge der Antitoxine abhängig ist, die in einem Immenserum aufgestapelt sind. Von verschiedenen Seiten ist dieser Annahme widersprochen worden. Gegenüber lebenden Diphtheriebazillen steht der Heilwert nicht immer im Einklang mit dem Antitoxingehalt des betreffenden Diphtherieserums (ROUX, CRUVEILHIER). Nach KRAUS und SCHWONER hat man noch mit dem mehr oder minder heftigen Streben der Antitoxine, sich mit den Toxinen zu bald stärkeren, bald schwächeren Verbindungen zu vereinigen, zu rechnen. Diese Eigenschaft wird als Avidität bezeichnet. Bei starker Avidität können die Antitoxine bereits in den Geweben verankerte Toxine noch zu sich herüberreißen und so unschädlich machen. E. STEINHARD und BANZHOF, BELFANTI und besonders BERGHAUS widersprechen KRAUS und SCHWONER auf das energischste und halten an der „Kongruenz des therapeutischen Effekts mit dem Gehalt an Immunitätseinheiten“ fest. Die schwächere Avidität höherwertiger Sera „konnte nicht bestätigt werden“. Bei einzelnen Seren braucht man, um gegen eine letale Vergiftung präventiv zu schützen, weniger Antitoxin, als notwendig wäre, um dieselbe Menge Gift im Reagenzglas zu neutralisieren (CALMETTE und PALTAUF). Bei dem Immunisierungsakt wird eine viel größere Antitoxinmenge erzeugt als der eingespritzten Toxinquantität entspricht.

Geraume Zeitlang glaubte man, daß die schützende Wirkung eines Immunserums entweder von seiner antitoxischen oder von seiner bakteriziden Fähigkeit oder von beiden zusammen abhängig sei. DENYS und LECLEF erbrachten aber den Nachweis, daß das Serum von gegen gewisse Mikroben, z. B. Streptokokken, aktiv immunisierten Tieren eine **phagozytosebefördernde** Wirkung ausübt. Die Beeinflussung erstreckt sich nicht auf die Leukozyten, sondern ausschließlich auf die Bakterien. Diese werden von ihrem zugehörigen Immunserum derartig beeinflusst, daß sie nunmehr leicht von den Phagozyten aufgenommen werden können. NEUFELD, in Gemeinschaft mit RIMPAU, HÜHNE, TÖPFER, BICKEL, hat dann diese Frage wieder aufgenommen. Er tritt für das Vorhandensein von besonderen phagozytosebefördernden Stoffen in den betr. Immunseren ein und bezeichnet dieselben als **Bakteriotropine**.

Die Wirkung der Tropine läßt sich beim Zusammenbringen von Bakterien, Immunserum und Leukozyten im Reagenzglas bei 37° feststellen. Auch diese Eigenschaft tritt noch bei sehr starker Verdünnung des Immunserums auf, sie ist, quantitativ aufgefaßt, gleichfalls spezifisch. Der Aufnahme in die Phagozyten folgt für sehr viele Bakterien die Auflösung innerhalb der Leukozytenleiber. Jedoch nicht alle Bakterienleiber verfallen diesem Schicksal, Staphylokokken, Tuberkelbazillen z. B. nicht. Man darf also auch die Wirkung der Bakteriotropine und der durch sie hervorgerufenen Phagozytose nicht verallgemeinern. *Nichtvirulente Bakterien verfallen ohne Serumwirkung der spontanen Phagozytose, virulente dagegen nicht, selbst nicht nach ihrer Abtötung.*

Vor NEUFELD hatte WRIGHT gezeigt, daß das Normalserum phagozytosebegünstigend wirkt. Auch er nimmt hierfür besondere Körper an, die er **Opsonine** nennt.

WRIGHT und seine Schüler haben eine minutiöse Technik ausgearbeitet, die es gestattet, den Einfluß eines Serums auf die Phagozytierbarkeit von Bakterien zu bestimmen. Es wird, nachdem Bakterien, Leukozyten und das Serum von Kranken und zur Kontrolle dasjenige von Gesunden 15 Minuten bei 37° aufeinander gewirkt haben, durch Zählung bei 50—100 polynukleären Leukozyten festgestellt, wieviel im Durchschnitt ein Phagozyt Bakterien enthält (phagocytic count, phagozytäre Zahl). Das Verhältnis zwischen der phagozytären Zahl der pathologischen und der gesunden Sera ist der opsonische Index. Derselbe schwankt bei Vergleich der Sera gesunder Personen nur zwischen 0,8—1,2. Während der Krankheit ist der opsonische Index gegenüber dem spezifischen Erreger herabgesetzt oder stark schwankend. In seinen therapeutischen Bestrebungen geht WRIGHT darauf aus, durch Injektion von abgetöteten Leibern resp. von Stoffwechselprodukten der Erreger den Index zu erhöhen. Es ist dies nichts anderes als der Versuch einer aktiven Immunisierung während der Krankheit. Hierbei muß beachtet werden, daß direkt auf die Einspritzung eine Verminderung der Opsonine, des Index, stattfindet, sog. negative Phase (EHRLICH, BRIEGER, WRIGHT). Ein zu starkes Absinken muß vermieden werden. Weiter muß die negative Phase völlig abgeklungen sein, bevor eine Neuinjektion vor sich gehen darf. Im Tierexperiment konnten PFEIFFER und FRIEDBERGER direkt nach der Einspritzung der zur Immunisierung verwandten Stoffe keine Erhöhung der Empfänglichkeit feststellen. Sind Tropine und Opsonine miteinander zu identifizieren? Die meisten Autoren verneinen diese Frage. Die ersteren sind thermostabil, die letzteren thermolabil, halten Erhitzen auf 56° nicht aus. Die Opsonine sind gleich den Lysinen komplex gebaut, ihre Wirkung beruht auf Ambozeptor plus Komplement. Diese Ambozeptoren der Opsonine erfahren bei dem Immunisierungsakt eine Vermehrung. Die Gleichstellung der Opsonine und Tropine mit den Lysinen läßt sich nicht aufrecht erhalten. Die Auflösung der Staphylokokken und Tuberkelbazillen ist auch bei den Opsoninen nicht bewiesen. Wenn man an der Existenz von selbstständigen Aggressinen, die ja die Phagozytose hintanhalten, festhält, so kann man die Tropine als ihre Antikörper bezeichnen. Was die Beziehung der Fixatoren zu den Tropinen und Opsoninen anbetrifft, so vertritt METSCHNIKOFF nunmehr die Ansicht, daß sie wenigstens zum Teil miteinander zu identifizieren seien (fixateurs phagocytaires). Man hat auf jeden Fall in diesen phagozytose-

befördernden Serumkörpern die Brücke zu erblicken, welche die Zelltheorie der Phagozyten mit der humoralen Theorie verknüpft.

Bei der passiven Immunisierung und bei der Heilserumtherapie handelt es sich um die Übertragung der fertigen Antikörper. Welche dieser Körper hauptsächlich in Betracht kommen, um Immunität, um Heilung zu erzwingen, das wird für die verschiedenen Infektionskrankheiten verschieden sein. Bei den Toxinbildnern werden die Antitoxine am Platze sein; hält man an dem Unterschied zwischen Toxin und Endotoxin fest, so muß man doch die Berechtigung der Verwendung von Antiendotoxine führenden Sera zugeben. Antiaggressiv werden solche Antitoxin- und Antiendotoxinsera wohl stets wirken, da bei den bakteriellen Stoffwechselprodukten, den Antigenen, die zur Bildung der Immunsera Veranlassung geben, sich die toxische von der aggressiven Quote nicht trennen läßt. Handelt es sich um Krankheiten, bei denen die Vermehrung der Erreger mehr im Vordergrunde steht, so eignen sich, abgesehen von den Antiaggressiven, die bakteriziden und die bakteriotropen Heilsera. Gegen erstere hat man den Vorwurf erhoben, daß sie beim Auflösen der Bakterien die giftigen Leibessubstanzen freimachen. Die Berechtigung dieses Vorwurfes ist aber noch nicht nachgewiesen worden. Im übrigen ist man in der Lage, Antiendotoxine herzustellen. Am zweckmäßigsten wird dasjenige Immunserum sein, das sowohl sich gegen die Erreger als auch gegen deren Stoffwechselprodukte richtet (antiinfektiös-antitoxisches Serum). Nur eine Art von Antistoffe enthaltende Sera gibt es selten, da sowohl in den Kulturfiltraten als auch in den Bakterienleibern und deren Extrakten, die zur Immunisierung dienen, alle Arten von Antigenen nebeneinander, allerdings in wechselnder Zahl vorkommen.

Ein rein antitoxisches Serum, gewonnen durch Immunisierung mit hochwirksamem Toxin bestimmter Rauschbrandkulturen, hatten offenbar SCHATTENFROH und GRASBERGER in Händen. Es ließ sich mit demselben kein Schutz gegen die Infektion mit lebenden Bazillen erzielen.

Einzelne Bakterienarten zeigen große individuelle Unterschiede in ihrem Verhalten gegenüber dem zugehörigen Immunserum. So beeinflusst z. B. bei den Streptokokken (DENYS und seine Schule), bei *Bact. coli* usw. ein mit dem Individuum I hergestelltes Serum nicht stets auch Individuum II usw. Wir wollen nicht auf die Streitfrage eingehen, ob man auf Grund eines solchen Verhaltens nicht die unbeeinflusst gebliebenen Individuen als besondere Unterarten ansehen müsse. Wir wollen nur die praktische Seite im Auge behalten. Bei solchen Arten ist man dazu übergegangen, mit zahlreichen verschiedenen Stämmen die Tiere zu immunisieren. Man erzielt so ein gegen die verschiedenen Individuen gerichtetes Serum (multi-partiales Serum).

Bei den ambozeptorartigen Gegenkörpern hat man noch damit zu rechnen, daß dieselben bei ihrer praktischen Verwertung nicht überall, in jedem Organismus das auf sie passende Komplement treffen. Ein bei Schafen hergestelltes Milzbrandimmunserum ist z. B. wirksam bei Schafen, dagegen nicht oder kaum bei Kaninchen. Um die Möglichkeit zu vergrößern, daß die für den Menschen bestimmten Immunsera sich mit dem menschlichen Komplement auch verbinden können, hat man deswegen verschiedene Tierarten immunisiert und zum Schluß deren Sera gemischt (polyvalente Sera). Man hat auch vorgeschlagen, die dem Menschen am nächsten stehenden Affen als Immunsera spendende Tiere zu benutzen.

Die aktive sowohl wie die passive Immunisierung haben gewisse Nachteile. Die passive ist nur von relativ kurzer Dauer. Die aktive Immunisierung zieht beinahe stets ein, wenn auch meist nur leichtes Unwohlsein nach sich, Schwellung an der Injektionsstelle (lokale Reaktion), Fieber, Frostgefühl, Gliederschmerzen usw. (allgemeine Reaktion). Sie kann, wenn sie bei Individuen ausgeführt wird, die in der allernächsten Zeit Gelegenheit finden sich anzustecken oder die in den allerersten

Stadien einer Infektion sich befinden und die vielleicht in der Lage gewesen wären, dieselbe anstandslos zu überwinden, eine schwere totbringende Krankheit auslösen. Durch die aktive Schutzimpfung werden eben die Abwehrkräfte des Körpers in Beschlag gelegt, der Organismus wird angereizt, Antistoffe zu bilden. Dadurch aber vermögen bei solchen Impfungen sich aufhaltende Keime, sei es derselben oder sei es, allerdings viel seltener, einer fremden Art, die Oberhand zu gewinnen und im ersten Falle der Infektion, gegen die man gerade schutzimpfen will, im zweiten eine andere Krankheit zu erzeugen.

So sah man bei der Schutzimpfung gegen Rotlauf der Schweine nicht so selten einen Teil der mit abgeschwächten Mikroorganismen geimpften Tiere an Rotlauf zugrunde gehen. Herrschten zu gleicher Zeit Schweineseuche- oder -pest, so beobachtete man bisweilen bei den rotlaufgeimpften Tieren den akuten Ausbruch dieser Krankheiten.

Um diesen unangenehmen Zwischenfällen wenigstens gegenüber den Erregern derselben Art zu begegnen, hat man die **kombinierte aktive und passive Schutzimpfung** eingeführt. LORENZ impfte so gegen Rotlauf die Schweine zunächst passiv mit Immunsrum und dann nachher mit den lebenden Krankheitserregern aktiv. Es entsteht so ein Schutz von längerer Zeit, dessen Dauer man schließlich durch Wiederholung der aktiven Schutzimpfung vergrößern kann. (Vgl. auch LECLAINCHE und VALLÉE).

CALMETTE und SALIMBENI mischten bei ihren Pestschutzimpfungsversuchen durch Hitze abgetötete Kulturen direkt mit einer kleinen Menge von Immunsrum. Sie sahen nachher das Impffieber, die allgemeine und lokale Reaktion erheblich geringer werden. Die Simultanimpfung SOBERNHEIMS bei Milzbrand gehört gleichfalls hierher. BESREDKA zeigte, daß die nach CALMETTE und SALIMBENI erzeugte Pestschutzimpfung bei Mäusen nach 7—8 Wochen verschwand. Er ließ den mit dem Immunsrum in Kontakt gewesenen Bakterienleibern nur so viel Serum, als sie zu binden, zu fixieren vermögen (EHRlich). Der Überschuß wurde durch wiederholte Waschungen und Zentrifugieren entfernt. Er ging dabei von den Befunden von BEINAROWITSCH und PFEIFFER und FRIEDBERGER aus, daß bei der kombinierten Serumleibereinspritzung die Erzeugung von Antikörpern um so geringer ausfällt, je mehr Serum mit einverleibt wird. Diese Vakzins rufen kaum lokale oder allgemeine Reaktion hervor. Sie zeitigten im Tierexperiment bei Typhus, Cholera und Pest den Zustand der Immunität angeblich bereits nach 24—48 Stunden, anstatt wie bei der einfachen aktiven Impfung erst nach 8—12 Tagen. Außerdem soll während dieser Zeit die Resistenz des Organismus erhöht sein und die Immunität mindestens 5—6 Monate anhalten.

Wie erklärt man die Spezifität der Bindung zwischen Antigen und Antikörper, die Auslösung von spezifischen Antikörpern überhaupt? Die Reaktionen zwischen Antigen und Antistoff zeigen entschieden Analogien mit denjenigen kolloidaler Stoffe. Keineswegs ist aber hiermit die Spezifität dieser Erscheinung klargelegt. Zu ihrer Erklärung hat EHRlich seine **Seitenkettentheorie**, die auf die Strukturchemie sich stützt, aufgestellt. Nach ihm besitzt jedes funktionierende Protoplasma einen zentralen Leistungskern und zahlreiche ihm angeheftete **Seitenketten, Rezeptoren**. Letztere dienen für gewöhnlich dazu, Nahrungsstoffe zu binden, sobald diese über Atomgruppen verfügen, die zu ihnen passen. Krankheitserreger und ihre Gifte weisen nun nach EHRlich gleichfalls solche passende Bindungsgruppen auf; sie werden infolgedessen von den entsprechenden Seitenketten an die Zellen herangezogen. EHRlich nimmt drei Arten von Rezeptoren an: solche, die nur mit einer Bindungsgruppe, haptophoren Gruppe, versehen sind, **Rezeptoren 1. Ordnung**. Ihre physiologische Bestimmung besteht darin, einfache, gut assimilierbare Nährstoffe zu binden. Die **Rezeptoren 2. Ordnung** besitzen neben einer haptophoren Gruppe noch eine Gruppe, die über eine besondere funktionelle Bedeutung verfügt, z. B. Zellen, Bakterien miteinander zu verbacken, zu agglutinieren. Die **Rezeptoren 3. Ordnung** verankern hochmolekulare Stoffe, die von den Zellen erst verarbeitet werden können, wenn sie nach ihrer Bindung von Blut- und Gewebssaftfermenten assimilierbar gemacht worden sind. Diese Rezeptoren sind mit zwei haptophoren Gruppen ausgestattet, die eine für die Bindung des Nähr- oder sonstigen fremden Materiales, die andere für die des abbauenden Fermentes (Komple-

ments, Alexins). Die Toxine sind in bezug auf die Bindungsgruppe den ohne weiteres assimilierbaren Nährstoffmolekülen gleichzustellen, die Bakterienleiber selbst dagegen den kompliziert gebauten. Die Toxine finden also ihre Verankerung durch die Rezeptoren 1. Ordnung, die Bakterienleiber durch diejenigen 2. und 3. Ordnung. Die Toxine haben zwei Gruppen, die eigentliche toxophore, welche die Vergiftung veranlaßt und die haptophore, welche sich mit dem korrespondierenden haptophoren Atomkomplex der Seitenkette verankert. Die beiden passen zueinander wie ein Schlüssel in das zugehörige Schlüsselloch. Hat die Fixation stattgefunden, so ist die betreffende Seitenkette nicht mehr in der Lage ihre physiologische Aufgabe zu erfüllen. Wenn nun die toxische Wirkung der toxophoren Gruppe nicht so stark ausfällt, daß die Zelle zugrunde geht, so wird letztere in die Notwendigkeit versetzt, neue Seitenketten zu produzieren. *Wie bei jedem Regenerationsprozeß erfolgt dies im Übermaß, und so kommt es bei fortwährend neu eingeführten und fixierten Toxinmengen schließlich zur Bildung ganz gewaltiger Mengen von neuen Seitenketten.* Die Zellen müssen sich ihrer entledigen, sie lassen sie in den Blutstrom übergehen. Die nunmehr freigewordenen, im Blut zirkulierenden Seitenketten sind eben die Antitoxine. Ihre Bildung ist also anscheinend unabhängig von der toxophoren Gruppe des Giftes, sie kann sogar von ungiftigeren Modifikationen, in die sich die Toxine beim Lagern teilweise umwandeln, bisweilen hervorgerufen werden. Bei diesen Umwandlungsprodukten wird die haptophore Gruppe nicht berührt, wohl aber die toxophore. *Ein gewisser Grad von Giftigkeit muß aber vorhanden sein, die haptophoren Gruppen allein lösen die Antitoxinbildung nicht aus* (BRUCK, WASSERMANN, PFEIFFER.) Die ins Blut abgestoßenen Seitenketten, Rezeptoren behalten die Eigenschaft, die haptophore Gruppe desjenigen Antigens, das ihre Produktion ausgelöst hat, zu binden und dadurch das Antigen (Gift usw.) selbst unschädlich zu machen.

Die Agglutinine und Präzipitine entstehen nach der EHRLICHschen Theorie so, daß ihre Antigene, die Moleküle der präzipitinogenen und agglutinogenen Substanz, mit passenden Atomgruppen zu den Rezeptoren 2. Ordnung versehen sind. Letztere ziehen sie infolgedessen an, es folgt Reizung des Leistungskerns, übermäßige Bildung von neuen Seitenketten und deren Abstoßung ins Blut. Diese freien Seitenketten 2. Ordnung verfügen über eine haptophore Gruppe und außerdem noch über eine aktive, funktionelle Gruppe, welche die Fähigkeit besitzt, Zellen zu agglutinieren, Zellbestandteile zu präzipitieren.

Zu den Rezeptoren 3. Ordnung werden infolge passender Atomgruppen Bakterienleiber und sonstige Zellen hingezogen. Nach der Verankerung, nach dem Reiz kommt es auch hier schließlich zur Anfüllung des Blutes mit diesen Seitenketten 3. Ordnung, die zwei haptophore Gruppen tragen, eine zytophile zwecks Verbindung mit der Zelle (Bakterie), eine komplementophile zwecks Verbindung mit dem Komplement (Ferment). Um diese Aufgaben zu charakterisieren, hat EHRLICH die Seitenketten 3. Ordnung Ambozeptoren genannt.

Man begegnet nicht selten im Blut normaler Menschen und Tiere Antikörpern. Die EHRLICHsche Auffassung, daß die Antikörper normale Bestandteile des Organismus sind, erklärt diesen Befund ohne Schwierigkeit.

Ein Antigen kann in seinen auslösenden Molekülen verschiedene Rezeptoren führen, solche, die ihm allein angehören, und in der Minderzahl auch andere, die es mit verwandten oder viel seltener auch fremden Antigenen gemeinschaftlich besitzt. Es erklärt sich hieraus, daß ein und dasselbe Immunserum neben dem eigentlichen Hauptantikörper noch Mitantikörper, Partialantikörper, aufweisen kann, welch letztere sich mit den verwandten Antigenen zu binden vermögen. Gerade deswegen ist jede Immunserumreaktion quantitativ auszuführen. Ist man nicht Anhänger der Seitenkettentheorie, so bleibt die Annahme, daß ein Antigen verschiedene Antistoffe auslösende Moleküle besitzt, der Hauptsache nach artspezifische, und dann solche, die mehreren, untereinander verwandten Arten gemeinschaftlich angehören.

Man hat die Infektionskrankheiten häufig als einen Kampf zwischen dem Einzelorganismus und den Mikroorganismen aufgefaßt, bei dem entweder der erstere oder die letzteren zugrunde gingen. Man hat aber noch mit einer weiteren wichtigen Möglichkeit zu rechnen, nämlich der, daß die beiden, Organismus und Krankheitserreger, sich aneinander, resp. an die Toxine, Abwehrstoffe, Antistoffe, gewöhnen. Gewöhnt sich nach anscheinend überstandener Infektion ein Teil der Erreger — die widerstandsfähigsten — an die vom Organismus auf den Infektionsreiz hin ausgelösten Abwehrkräfte, Antistoffe, wird er über

letztere Herr, so vererbt sich diese neue Eigenschaft auf die Nachkommen und es wächst eine viel infektionstüchtigere Bakteriengeneration heran. Als Folgeerscheinung wird dann nach einer kurzen Periode scheinbaren Gesundseins ein Rezidiv sich einstellen. Solche antikörperfeste Erreger werden dann auch der Serumtherapie gegenüber sich viel widerstandsfähiger erweisen. Daß Krankheitserreger sich an Gifte anpassen können, zeigte auch wieder EHRLICH, indem er fuchsinfeste, atoxylfeste Trypanosomenstämme erzielte. Diese Giftgewöhnung blieb den Stämmen sehr lange bis auf späte Generationen zu eigen. Therapeutisch darf man aus diesen Verhältnissen den Schluß ziehen, daß man bei bestehender Möglichkeit der Giftigkeit der Erreger von Zeit zu Zeit mit dem Mittel wechseln muß.

Gewöhnt sich der Organismus an die Erreger und an ihre Stoffwechselprodukte, so kommt es schließlich dahin, daß die Mikroorganismen gleich unschuldigen Saprophyten bei dem betreffenden Individuum sich weiter aufhalten und vermehren. So sehen wir z. B. bei Patienten, die einen Abdominaltyphus überstanden haben, bisweilen jahrelang in Abszessen, in der Gallenblase die Typhusbazillen persistieren und ausgeschieden werden. Zum Teil stammen sicherlich die Mikroorganismen, die der Mensch normalerweise auf den Schleimhäuten seiner offenen Körperhöhlen trägt, auch von abgelaufenen Infektionsprozessen. Man nennt solche Gesunde, die pathogene Keime stets beherbergen, **Parasitenträger**. Von ihnen können Neuansteckungen ausgehen, sie sind sicherlich die Hauptursache dafür, daß in bestimmten Gegenden bestimmte Infektionskrankheiten sich stets wieder einstellen, endemisch werden.

Besonders bei den durch Protozoen hervorgerufenen Krankheiten beobachtet man nach Ablauf der Infektion diese Toleranz zwischen Organismus und Parasit. Ja dieselbe tritt sogar stets nach der Schutzimpfung mit abgeschwächten lebenden Protozoen auf, so daß dieses künstliche Schaffen von Parasitenträgern ein absolutes Hindernis für diese Immunisierung darstellt.

Die Parasitenträger können sich selber anstecken (sog. Autoinfektion). Das wird nur dann geschehen, wenn die Abwehrkräfte des Organismus durch irgendwelche interkurrenten Ursachen lahmgelegt sind. Eine der Ursachen hierfür haben wir bereits in der Ausführung der aktiven Schutzimpfung kennen gelernt.

Bei den Schutzimpfungen hat man noch damit zu rechnen, daß in allen Geweben eine **lokale Immunisierung** sich einstellt. Die Gewebe, welche am ausgiebigsten mit den Antigenen, besonders aber mit lebenden Erregern, in Berührung stehen, bilden auch die meisten Antistoffe (WASSERMANN und CITRON). Schließlich kommt es in den günstigsten Fällen zu einer völligen Unempfindlichkeit.

Vielleicht beruht hierauf auch die Tatsache, daß die unverletzte Haut und die unverletzten Schleimhäute, welche ja stets Bakterien tragen, doch verhältnismäßig selten von Infektionen heimgesucht werden. Jedenfalls läßt sich die Frage der gesunden Parasitenträger auf diese Weise am besten erklären. Wenn es bei bestimmten Infektionskrankheiten gelingen würde, die Eingangspforte gegen die betreffenden Keime unempfindlich zu machen, so wäre dadurch ein sicherer Schutz erreicht (WASSERMANN und CITRON, LÖFFLER).

Hat eine Gewebszelle auf den Reiz eines Antigens gelernt, den Antistoff zu bilden, so wird sie bei Wiederholung der Zuführung bereits auf kleinere Mengen dieses Antigens viel schneller und ausgiebiger Antikörper erzeugen als eine normale noch unberührte Zelle dies tun würde (v. DUNGERN, COLE). Man darf jedoch nicht glauben, daß hierbei

die betreffende Zelle stets unempfindlich, d. h. vollkommen immun wird. Im Gegenteil, es kommt vor, daß sie überempfindlich wird (v. BEHRING). Man kann nur soviel sagen, daß die Zelle, daß überhaupt der ganze Organismus, der bereits unter dem Einfluß eines Antigens gestanden hat, auf die wiederholte Einführung ganz anders reagiert als ein gesunder Organismus. v. PIRQUET bezeichnet diese veränderte Reaktionsfähigkeit als „Allergie“. Die Eigenschaft gewisser Gifte und eiweißhaltiger Substanzen, bei wiederholter Injektion die Empfindlichkeit des Organismus zu verstärken anstatt zu verringern, nennt man seit RICHET „Anaphylaxie“.

RICHET zeigte, daß mit subletalen Dosen Kongestin, einem aus den Tentakeln von Aktinien hergestellten Gift eiweißartiger Natur, behandelte Hunde und Kaninchen, für eine zweite Injektion äußerst empfindlich wurden und auf verhältnismäßig geringe Dosen rasch ohne Inkubation krank wurden und zugrunde gingen.

In bezug auf die Hervorrufung von Überempfindlichkeit weisen nun die Gifte der Krankheitserreger keineswegs eine Sonderstellung auf. Ihre Einverleibung folgt hier genau demselben biologischen Grundgesetz wie die Einverleibung von körperfremder Eiweißsubstanz. Diese Tatsache ist für die Praxis der Immunitätslehre von der allergrößten Bedeutung. *Wir haben infolgedessen sowohl bei der aktiven Immunisierung, bei der Injektion von Toxinen, Endotoxinen usw., als auch bei der passiven, bei der Übertragung des Immunerums, mit der Erscheinung der Anaphylaxie zu rechnen.* Als blutspendende Tiere dienen in der Regel Pferde. Wird das bei ihnen erzeugte Immuneserum zu Schutzimpfungs- oder Heilzwecken eingespritzt, so können dessen Eiweißstoffe, als artfremd, einen besonderen Symptomenkomplex, die „Serumkrankheit“ (v. PIRQUET und SCHICK, 1905) nach sich ziehen.

Bei zum ersten Male mit Serum behandelten Individuen stellt sich nur bei Disponierten die Serumkrankheit ein. Nach 8–12 tägiger Inkubation tritt Fieber von wechselndem Charakter auf, und es entwickelt sich plötzlich ein Hautausschlag, der meist urtikariaähnlich ist, sehr juckt, um die Injektionsstelle herum beginnt, bisweilen aber sehr polymorph erscheint. Die Quaddeln zeigen sich manchmal auch auf den Schleimhäuten. Das Exanthem kann sehr schnell wieder verschwinden; gewöhnlich beobachtet man jedoch 2–3 Tage lang mehrere Nachschübe. Ödem ist eine häufige Begleiterscheinung. Die der Injektionsstelle zunächst gelegenen Lymphdrüsen schwellen bereits 1–4 Tage vor den Allgemeinerscheinungen etwas an und gehen vor dem Abklingen letzterer wieder zurück. Bisweilen zeigt der Urin in der 2.–3. Woche eine Spur Eiweiß. In seltenen Fällen kommt es zu heftiger Schmerzhaftigkeit in Gelenken und Muskeln. Die Serumkrankheit dauert einige Tage, manchmal aber Wochen und selbst Monate lang an, sie hinterläßt jedoch niemals dauernde Folgen. *Erhält ein Individuum, das bereits einmal gespritzt wurde, nach einem Zwischenraum, der wenigstens ca. 10–12 Tage beträgt, von neuem Serum, selbst in geringen Mengen, so bricht bisweilen die Krankheit sofort, ohne jegliche Inkubation aus (sofortige Reaktion, v. PIRQUET und SCHICK).* Der betreffende Patient wird überempfindlich, er reagiert auf geringere Mengen von Serum. Bei der sofortigen Reaktion hat man es meist mit einem Ödem der Einspritzungsstelle von 2–5 tägiger Dauer, seltener mit allgemeinen Hautausschlägen und Fieber zu tun. Nach einer Latenz von 5–7 Tagen kann aber ein neues Eintreten der Serumkrankheit mit heftigem, aber kurzem Verlauf sich ereignen. (Beschleunigte Reaktion von v. PIRQUET und SCHICK). Wie lange Zeit nach der Ersteinjektion eine Wiederinjektion von Serum diese Frühreaktionen zeitigt, läßt sich genau nicht feststellen. Hier spielt auch sicher die individuelle Disposition eine große Rolle. Im großen und ganzen darf man wohl sagen, daß je mehr Zeit nach der Ersteinjektion verstrichen ist, desto geringer die Gefahr der Serumüberempfindlichkeit wird.

ARTHUS hatte 1903 bei Kaninchen nach in 6tägigen Intervallen subkutan, oder intraperitoneal oder intravenös wiederholten Einverleibungen von Pferdeserum Anaphylaxie sich entwickeln sehen, die zu Exsudaten, Nekrosen, Kachexie und bei intravenöser Reinjektion auch zu Krämpfen, Dyspnoe und plötzlichem Tode führten (ARTHUSsches Phänomen). Die Überempfindlichkeit ist eine spezifische, nur gegen das zur Vorbehandlung dienende Antigen gerichtete. Sie tritt auch nach einmaliger Injektion auf (v. PIRQUET und SCHICK). In Beziehung zur Serumkrankheit ist auch das Phänomen von THEOBALD SMITH zu bringen. Meerschweinchen, die zur Wertbestimmung für Diphtherieantitoxin gedient, die also ein Toxinantiserumgemisch erhalten hatten (s. bei Diphtherie), zeigten sich, wenn man ihnen wenigstens 12 Tage später 5–6 ccm normalen Pferdeserums eingespritzt, überempfindlich, sie bekamen

Schmerzen, Krämpfe, Dyspnoe, subnormale Temperatur, Herzschwäche, und die Hälfte von ihnen ging zugrunde (R. OTTO). Normales Pferdeserum in beliebigen Dosen genügt aber auch, um dieses Phänomen bei Meerschweinchen auszulösen. Nur stellt sich bei großen Dosen (6–10 ccm) die Anaphylaxie erst nach Wochen und Monaten, bei ganz minimalen, $\frac{1}{500}$ und darunter, sehr schnell ein. Durch Verfüttern des Serums oder einfach von Pferdefleisch erreicht man dasselbe Ziel (ROSENAU und ANDERSON). Dies eröffnet einen Ausblick für die Erklärung der Urtikariaerkrankungen des Menschen, die ja meist nach dem Genuß bestimmter Speisen auftreten. Bei trächtigen Tieren soll die Überempfindlichkeit auf die Jungen übertragbar sein (ROSENAU und ANDERSON). Man hätte dann hier das erste experimentelle Beispiel der hereditären Übertragung einer Krankheitsdisposition vor sich. Eine Erstinjektion ins Gehirn ruft keine Überempfindlichkeit hervor. Führt man aber bei den durch die anderen Einverleibungsarten anaphylaktisierten Meerschweinchen die zweite Injektion unter die Dura aus, so wird genau wie bei der Einführung in die Blutbahn durch kleine Serumdosen, $\frac{1}{4}$ ccm und weniger, hochgradige Anaphylaxie erzielt (BESREDKA und STEINHARDT). Das ist jedoch nicht immer der Fall. Bei subkutaner Einspritzung beträgt die tödliche Dosis 15 ccm, bei der intraperitonealen 3, bei intrakardialer $\frac{1}{100}$. Die Anaphylaxie läßt sich passiv mit dem Serum anaphylaktisierter Tiere auf andere gesunde Tiere übertragen (R. OTTO, NICOLLE u. a.). Die Überempfindlichkeit tritt hierbei nicht sofort ein, sondern erst nach Ablauf von 24 Stunden. Während die aktive Anaphylaxie sehr lange andauern kann, 1 Jahr und weit mehr, verschwindet die passive verhältnismäßig rasch. Das Blutserum vorbehandelter Tiere besitzt bereits am 8. Tage die Fähigkeit, Überempfindlichkeit zu übermitteln, während die Tiere selbst frühestens am 10. Tage anaphylaktisch werden (OTTO). Solange das zur Vorbehandlung einverleibte Serum, das Antigen, im Blute kreist, zeigen Kaninchen keine Zeichen von Überempfindlichkeit (LEMAIRE). Deswegen fällt das Inkubationsstadium so verschieden aus, bei kleinen Dosen viel kürzer als bei großen. Gleichzeitiges Nebeneinandervorhandensein von Antigen und Reaktionskörper im Serum schützt also das Tier, indem ersteres die Anaphylaxie hemmt (OTTO): Die Antianaphylaxie von BESREDKA beruht hierauf. Es gelingt nämlich, Meerschweinchen durch Injektion beliebiger Mengen von Pferdeserum in der Inkubationszeit oder nach derselben durch Injektion nicht tödlicher Dosen gegen die Anaphylaxie zu schützen. Das Blutserum solcher Tiere wirkt trotzdem anaphylaktisch, enthält also kein Antianaphylaxin. Das neu zugebrachte Serum hemmt die Überempfindlichkeit, sobald es verschwunden, tritt sie wieder in die Erscheinung.

Bei dem Zustandekommen der Anaphylaxie braucht die Giftwirkung von artfremdem Eiweiß nicht nötig zu sein. Erhält ein Kaninchen Pferdeserum und 14 Tage hinterher Pferdeantisera, d. h. Serum eines Kaninchens, das mit Pferdeserum behandelt wurde, so wird eine schwere, tödliche Anaphylaxie ausgelöst (PICK und YAMANOUCI).

Wie bereits betont, verhalten sich die Leiberbestandteile der Krankheitserreger in bezug auf Anaphylaxie ähnlich dem artfremden Serum. Schon lange kennt man die Überempfindlichkeit gegenüber dem Tuberkulin. *Der tuberkulöse Patient, der unter dem Einfluß der Gifte des Erregers steht, kann, wenn seine Krankheit nicht zu weit vorgeschritten ist, überempfindlich gegen Einverleibung von Tuberkulin sein.* Die Reinjektionen von kleinen Dosen steigern die Anaphylaxie. Nach jahrelang fortgesetzten Einspritzungen braucht es zu keiner Tuberkulinimmunität zu kommen (LÖWENSTEIN). Auch mit Extrakten von Tuberkelbazillen und mit solchen von Typhus, Koli, Milzbrand, Hefezellen usw. läßt sich ein Überempfindlichkeitszustand hervorrufen.

Die Tatsache, daß das Blutserum anaphylaktisierter Tiere den Überempfindlichkeitszustand passiv übertragen kann, weist darauf hin, daß unter dem Einfluß des Antigens, des Eiweißkörpers, ein Reaktionsprodukt entsteht, das für die Anaphylaxie verantwortlich ist. v. PIRQUET und SCHICK meinen, daß durch die wechselseitige Einwirkung dieses antikörperartigen Reaktionsproduktes und des Antigens die Krankheit zustande kommt. Nach RICHET bildet sich zunächst eine „substance toxogénique“, die mit neuengeführtem Antigen sofort das anaphylaktische Gift erzeugt. BESREDKA nennt den Reaktionskörper Sensibilisin. Ausgehend von seinen Untersuchungen über die Tuberkulinreaktion hält auch A. WASSERMANN für die Entstehung der Anaphylaxie das Zusammentreffen von Antigen und Antikörper für nötig. Bei der Serumkrankheit nach einer Erstinjektion geht die Krankheit erst vor sich, nachdem das Reaktionsprodukt sich bilden konnte, bei derjenigen nach wiederholten Einverleibungen trifft das neuengeführte Serum (Antigen) entweder noch vorhandene Reaktionsstoffe oder aber es reizt die Zellen zur beschleunigten Bildung von solchen (Allergie). Gegen diese Anschauung spricht jedoch, daß ein

Gemisch von normalem Pferdeserum und Serum eines anaphylaktischen Tieres (Antigen und Reaktionsstoff) für Meerschweinchen unschädlich ist und dieselben außerdem passiv überempfindlich macht. SALUS betrachtet die Serumeinspritzung als anormale Eiweißzufuhr. Der Organismus antwortet darauf mit der Bildung anormaler Fermente, Fermentoide, welche das Eiweiß verdauen. Einzelne der Spaltungsprodukte sind giftig. Die anormalen Fermente sind bei den Reinjektionen noch da oder werden schnelligst gebildet. A. WOLFF stellte die Entstehung des Serungiftes mit dem Freiwerden der Endotoxine nach Einwirkung der bakteriolytischen Immunsera auf die Bakterienleiber in Parallele. Nach Injektion von Eiweißsubstanz bilden sich Albuminolytine, die aus dem neueingeführten Eiweiß giftige Stoffe in Freiheit setzen. NICOLLE vertritt eine ähnliche Anschauung.

Die Überempfindlichkeit gegenüber den klassischen, gut löslichen Toxinen von Diphtherie und Tetanus scheint auf einer anderen Ursache zu beruhen, wie diejenige bei Serum und Bakterienleibersubstanzen. Sie wird bisweilen beobachtet, trotzdem das betreffende Tier große Mengen von Antitoxin in seinem Blute führt. Das Serum solcher Tiere überträgt passive Immunität; dasjenige der gegen Eiweißsubstanzen anaphylaktischen Tiere dagegen die Überempfindlichkeit. Die Ursache der reinen Toxinüberempfindlichkeit sucht WASSERMANN darin, daß die Seitenketten der Gewebszellen eine größere Anziehungskraft auf die Toxine ausüben als die frei im Blute zirkulierenden Seitenketten, die Antitoxine.

Alle Versuche, die Heilsera von ihrer anaphylaktisierenden Wirkung zu befreien, sind bisher fehlgeschlagen. Die in Frage kommende, leider noch unbekannte Komponente verhält sich in ihrer Resistenz gegen Hitze und andere Einflüsse viel widerstandsfähiger wie die Antigene. Beim Meerschweinchen kann man die Anaphylaxie aufheben, indem man die Reinjektion während der Äthernarkose ausführt (ROUX).

Für das Zustandekommen der Serumkrankheit des Menschen spielt die individuelle Disposition eine große Rolle. Außerdem kann man sagen, daß mit der Menge des eingeführten Serums die Zahl und die Schwere der Erkrankung steigt. Bei Einspritzung von 100—200 ccm sahen v. PIRQUET und SCHICK 85 % an Serumerscheinungen erkranken.

Gegen das Auftreten schwerer Serumkrankheit wurde von NETTER prophylaktisch Chlorkalzium empfohlen. Das Mittel wird 3 Tage per os je nach dem Alter von 0—16 Jahren in Mengen von 75—900 mg pro die gegeben.

Übersicht über die Immunisierungsverfahren.

A. Aktive Schutzimpfung.

I. Mit lebenden virulenten spezifischen Erregern.

1. Man wählt eine Dose, die sicher unter der tödlichen oder auch nur schwer krankmachenden liegt. Vielleicht gehört die beim Lyssamark geübte Verdünnungsmethode von HÖGYES wenigstens z. T. hierher.

2. Man injiziert die Erreger an einer Eintrittspforte, die verschieden ist von derjenigen, auf welcher die Spontaninfektion ihren Einzug in den Organismus hält. Viele Mikroorganismen ziehen bei Injektion unter die Haut keine deletären Folgeerscheinungen nach sich, erzeugen aber trotzdem Immunkörper.

a) Variolation, die Inokulation von Variolapustelinhalt in die Haut.

b) Vakzination. Inokulation von Kuhpocken in die Haut.

c) Injektion von lebenden Cholerakulturen unter die Haut (FERRAN, G. KLEMPERER, HAFFKINE).

d) Injektion von virulentem Lungenseuchenmaterial beim Rinde in den Schwanz. Das straffe Unterhautzellgewebe und die niedere Temperatur widersetzen sich einer ausgiebigen Vermehrung.

3. Mischen der Erreger mit Galle (KOCH, KOLLE, bei Rinderpest).

II. Mit lebenden, abgeschwächten Erregern.

1. Entnahme des Materials von leichten Spontanerkrankungen. Bei diesen sind die Erreger in der Regel von geringerer Virulenz.

Allerdings darf man sich hierauf nicht mit absoluter Sicherheit verlassen. Das Variationsverfahren beruhte auf diesem Prinzip, aber außerdem noch auf I 2a.

2. Abschwächung der Erreger, resp. des Virus durch künstliche Maßnahmen:

a) durch Wachsenlassen auf fremdem, lebendem, tierischem Organismus, durch sog. Tierpassage. Die Variola wird durch Übertragung auf das Rind zur Vakzine (FISCHER, ETERNOD und HACCUS). Die Bazillen des Schweinerotlaufs werden durch wiederholte Injektion von Kaninchen zu Kaninchen für das Schwein abgeschwächt und zu Schutzimpfungszwecken geeignet (PASTEUR und THUILLIER). Das Virus der Lyssa wird durch Überimpfung auf Affen mitigiert (PASTEUR); höchstwahrscheinlich ist auch das durch Kaninchenpassage gewonnene Virus fixe der Lyssa für Menschen kaum pathogen.

b) Durch hohe Temperaturen. Milzbrandbazillen bei 42—43° gezüchtet, gehen allmählich in ihrer Virulenz zurück, werden zu Schutzkulturen, Vakzins (PASTEUR, CHAMBERLAND und ROUX). Die mitigierten Bazillen behalten in den Tochterkulturen ihre neue Eigenschaft. Rauschbrandsporen auf 85—100° erhitzt werden zu Vakzins (ARLOING, CORNEVIN und THOMAS).

c) Durch Eintrocknen (Virus der Lyssa [PASTEUR]).

d) Durch den Einfluß des Sauerstoffes bei Altwerdenlassen der Kulturen (Hühnercholeraabzillus [PASTEUR]).

e) Durch Zusatz von antiseptischen, wachstumverlangsamenden Substanzen zu den Nährmedien. Karbolsäure im Verhältnis 1:600, Kaliumbichromat 1:5000 zu Milzbrandbouillonkulturen (CHAMBERLAND und ROUX), Alkohol im Verhältnis von 0,5—5% zu Pestbouillonkulturen (KOLLE und STRONG).

f) Durch Behandeln mit chemisch indifferenten Körpern, Glycerin, Zuckerarten, Harnstoff in starker Konzentration, die als Lösungen mit hohem osmotischen Druck auf die gequollenen Erreger einwirken. Der Abschwächungsgrad ist abhängig von der Stärke der Konzentration, der Höhe der Temperatur (nicht über 37°). Verwandt werden 80% Glycerin, 25—50% Zucker, 10% Harnstofflösungen. Immunität wurde erzielt bei Tuberkulose, Typhus, Rotz (E. LEVY; E. LEVY, F. BLUMENTHAL und A. MARXER). Durch Glycerin wird das Vakzinevirus (E. LEVY) und das Lyssavirus (RODET und GALAVIELLE, MARTIN) abgeschwächt.

III. Mit abgetöteten Kulturen und Exsudaten.

1. Die feuchten Bakterien werden $\frac{1}{4}$ —2 Stunden auf 56—60° (PFEIFFER und KOLLE), die trockensten auf 120—150° erhitzt (LÖFFLER). Cholera (KOLLE); Typhus (PFEIFFER und KOLLE); Pest HAFKINE, deutsche Pestkommission) usw.

2. Zum Abtöten der Bakterien genügt Zusatz von Antiseptics in verhältnismäßig schwachen Lösungen, Karbolsäure (0,5%). Toluol, Trikresol (0,3—0,5%), Thymol usw. Um rasch zum Ziele zu gelangen, ist Einwirkenlassen bei 37° empfehlenswert.

3. Auflösen der Leiber durch Galle (Pneumokokken, NEUFELD).

4. Durch längere Zeit fortgesetzte Einwirkung von Glycerin, Zuckerarten, Harnstoff werden schließlich die Krankheitserreger abgetötet und aus ihnen schonend Antigene gewonnen (Tuberkulose, Typhus, Rotz [E. LEVY; E. LEVY, F. BLUMENTHAL und A. MARXER]).

Bei den Zucker- und Harnstoffpräparaten hat man noch den Vorteil, daß man sie im Vakuum zu Pulver eindampfen und konservieren kann.

5. Mit Aggressinen (p. 77) gelingt die Immunisierung bei zahlreichen Infektionskrankheiten, auch bei solchen, die sonst schwer zugänglich (BAIL, WEIL und Mitarbeiter; WASSERMANN und CITRON).

IV. Mit Stoffwechselprodukten.

1. Toxine (Diphtherie, Tetanus, Botulismus, Schlangengift usw.):

a) mit unveränderten, indem man bei der ersten Injektion erheblich unter der minimalen letalen Dose bleibt und allmählich vorsichtig steigert (Mithridatisierung);

b) mit abgeschwächten Toxinen zunächst, um dann zu minder abgeschwächten und schließlich zu vollwertigen überzugehen.

Abschwächungsverfahren:

a) durch Jodtrichlorid (v. BEHRING) 0,05—0,4 % bei Diphtherie; 0,125—0,25 % bei Tetanustoxin;

β) durch Jodkjodalbuminlösung (ROUX), Zusatzverhältnis 1:10.

2. Endotoxine. Dies Verfahren fällt z. T. zusammen mit der Immunisierung mittels abgetöteter Bakterienleiber (mit A III).

3. In Lösung übergeführte Endotoxine resp. extrahierte zerkleinerte Bakterienleiber.

Darstellungsarten:

a) Zermahlen der getrockneten Bakterien in Kugelmøhlen bis zu amorphem Pulver, das man als solches verwenden oder weiter mit Wasser usw. extrahieren kann (R. KOCH bei Tuberkelbazillen).

b) Durch Zerreiben mit Kieselguhr und hydraulischem Auspressen bei 4—500 Atmosphären. Die so nach Art der Zymase, des Hefepreßsaftes gewonnenen bakteriellen Preßsäfte werden Plasmine genannt (E. BUCHNER, H. BUCHNER, M. HAHN).

c) Durch Zerreiben der getrockneten und gefrorenen Bakterien bei der Temperatur von flüssiger Luft —180°. Mischen mit physiologischer Kochsalzlösung, Auftauen, Zentrifugieren (MACFADYEN, ROWLAND).

d) Durch Extraktion mit Wasser und Autolyse bei 37° (E. P. PICK, E. LEVY u. PFERSDORFF, CONRADI, M. HAHN) [NEISSER u. SHIGA, WASSERMANN aber erst nach Abtöten der Erreger bei 60°].

e) Durch Extrahieren mit Wasser in Verbindung mit Schütteln (BRIEGER u. MAYER, BASSENGE u. MAYER). Z. T. sind die künstlichen Aggressine von WASSERMANN und CITRON hierher zu rechnen.

f) Verreiben der bei 60° abgetöteten und im Vakuum getrockneten Bazillen mit Salz, tropfenweises Hinzufügen von destilliertem Wasser, langsam auf den Gehalt von physiologischer Kochsalzlösung bringen. Durch Zentrifugieren werden die Bakterienleiber entfernt (BESREDKA).

g) Aufschließung der Bakterien durch flüssige, wasserfreie Salzsäure, nachfolgende Extraktion mit physiologischer Kochsalzlösung auf der Schüttelmaschine (P. BERGELL und F. MEYER).

h) Digerieren mit schwacher Kalilauge (1 %), Ausfällen durch allmähliche Ansäuerung (Essigsäure, Salzsäure 1 %) (H. BUCHNER, LUSTIG u. GALEOTTI).

i) Behandeln der Leiber mit Äthylendiamin in $\frac{1}{10}$ % iger Lösung (ARONSON).

k) Behandlung mit Harnstoff in 10 – 20 %igen Lösungen und nachheriges Zentrifugieren (E. LEVY, F. BLUMENTHAL, A. MARXER).

4. Hitzbeständige Stoffwechselprodukte, gewonnen durch Eindampfen der glyzerinhaltigen Bouillonkulturen (R. KOCH, Alttuberkulin, Mallein) oder wie unter

3h, aber bei 100° auf dem Wasserbade (H. BUCHNERS Alkali-proteine).

AA. Nachträgliche, aktive, d. h. zu therapeutischen Zwecken nach stattgehabter Infektion eingeführte Schutzimpfung.

a) Lyssa im Inkubationsstadium mit getrocknetem oder verdünntem Virus (PASTEUR, CHAMBERLAND und ROUX; HÖGYES).

b) Tuberkulose mit den aus den Tuberkelbazillen gewonnenen Tuberkulinen und sonstigen Präparaten (R. KOCH).

c) Typhus mit abgetöteten Typhusbazillen (E. FRAENKEL, PETRUSCHKY).

d) Staphylokokkenaffektionen mit abgetöteten Erregern (WRIGHT).

e) Ähnliche Versuche wie bei d nach WRIGHT unter Kontrolle des opsonischen Index sind noch bei einer Reihe anderer Affektionen angestellt worden (Streptokokken, Meningokokken usw.).

f) Rotz der Pferde mit Mallein.

B. Passive Schutzimpfung durch Übertragung von Blutserum aktiv immunisierter Tiere (v. BEHRING).

1. Gewinnung des Immunserums durch möglichst hohes Hinauf-treiben der Immunität der blutspendenden Tiere (p. 93) (BEHRING, EHRLICH, ROUX).

2. Der Immunisierungs- und Heilwert wird am zweckmäßigsten bei den einzelnen Seris besprochen.

BB. Nachträgliche passive Schutzimpfung zu Heilzwecken.

1. Krankheiten, bei denen die Toxine eine Hauptrolle spielen: Diphtherie, Tetanus, Botulismus, Dysenterie, Schlangengift. Antitoxische Sera.

2. Krankheiten, bei denen außer dem Moment der Vergiftung noch dasjenige der Vermehrung der Erreger in hohem Maße in Betracht kommt: Typhus, Pest, Meningitis, Pneumonie, Staphylokokken-, Streptokokkenaffektionen, Tuberkulose usw. Antiinfektiöse-antitoxische Sera.

C. Kombinierte aktiv-passive Schutzimpfung.

1. Die Erreger resp. die Gifte werden mit größeren Mengen von Immunserum gleichzeitig injiziert: Immunisierung der Pferde gegen Diphtherie, Tetanustoxin usw. an den Produktionsstätten der Heilsera, bis der erste Schutzgrad erreicht ist. Schutzimpfung bei Schweine-rotlauf (LORENZ), Milzbrand (SOBERNHEIM), Rinderpest (R. KOCH, KOLLE und TURNER).

2. Es wird nur so viel Immunserum einverleibt, als die Erreger binden können, BESREDKA, MARIE (Typhus, Cholera, Pest, Lyssa).

Man kann die kombinierte aktiv-passive Impfung auch zu therapeutischen Zwecken heranziehen.

Gewinnung der Immunsera.

Als Immunsera spendende Tiere werden gewöhnlich Pferde, seltener Rinder, Schafe, Ziegen, Hunde verwandt. Dieselben müssen vollkommen gesund sein. Wenn

möglich macht man die erste Einspritzung von Stoffwechselprodukten, toten Leibern oder lebenden Erregern in einer Menge, die unterhalb der letalen Dose liegt und steigt dann langsam und allmählich. Individuelle Verschiedenheiten erschweren häufig dies Vorgehen. Man suchte diesem Übelstand bei Diphtherie- und Tetanustoxin abzuweichen, indem man das Gift durch Zusatz von Jodjodkaliumlösung (ROUX) oder Jodtrichlorid (v. BEHRING) abschwächte und von stark abgeschwächtem zu weniger abgeschwächtem und schließlich zu reinem Gift überging, um dann allmählich mit letzterem in die Höhe zu gehen. Man vermeidet jetzt wohl überall starke Reaktionen, sei es lokaler (Schwellung, Ödem), sei es allgemeiner Natur (Fieber, Abmagerung usw.). Die Antikörperbildung steht nämlich nicht in Parallele mit der Reaktion. Mit der Überempfindlichkeit der Tiere hat man auch bisweilen zu kämpfen. Über die Art der Steigerung der Dosen, über die Dauer der Intervalle zwischen den einzelnen Injektionen lassen sich keine allgemein gültigen Regeln geben. Die Pausen müssen bald verlängert, bald verkürzt, die Dosen so lange gesteigert resp. wiederholt werden, bis das Serum die nötigen Mengen von Antikörpern enthält und bis eine für die betreffende Krankheit jedesmal auszuprobierende Dose erreicht ist, die man oft aber unter Verkürzung der Zwischenpausen zwischen den einzelnen Injektionen verabreichen kann.

Bei der Gewinnung von antitoxischen Sera vermag man auch die kombinierte Immunisierung zu verwenden (BABES, KRETZ, PAWLOWSKI und MAKSETEW). Die Pferde erhalten erhebliche Mengen von Antitoxin, das von anderen Tieren stammt, und unter diesem Schutz größere Toxinmengen. Man wiederholt dies einigemal, eventuell unter Verkürzung des Intervalles, das anfangs wöchentlich war. Das schützende Serum wird dann weggelassen und nur, wenn das Tier zu stark reagiert, wieder verwendet. Unter günstigen Umständen können die Pferde 2—3—4 Jahre, selten 5—6 Jahre als Antikörperlieferanten benutzt werden. In der Regel wird monatlich unter peinlichen aseptischen Kautelen ein Aderlaß gemacht. Durch Punktion der Vena jugularis werden 5—6 l Blut in hohe Zylinder fließen lassen. Nach 48stündigem Stehen bei 10—25° ist die Koagulation vollendet, und man erhält schön klares, gelbes Serum. Zwecks Konservierung und Schutz vor nachträglicher, bakterieller Verunreinigung wird in vielen Fabrikationsstätten das Serum im Verhältnis von 0,3% mit Trikresol resp. Karbolsäure versetzt. Durch Eintrocknen im Vakuum läßt sich das Serum auch gut haltbar machen. Um es völlig intakt zu konservieren, muß es vor Licht (deswegen Abfüllen in dunklen, gelbgefärbten Gläsern) und eigentlich auch vor Sauerstoff geschützt werden. EHRLICH bewahrt seine trockenen Standardsera in Vakuumröhren bei anfänglicher Gegenwart von Phosphorsäureanhydrid auf. Die in gewöhnlicher Weise hergestellten Sera behalten ihren Gehalt an Antikörpern in der Regel 2 Jahre und auch darüber hinaus. Die ganz hochwertigen Sera gehen in ihrem Wert eher zurück als die weniger starken. Die Bestimmung des Wertes der einzelnen Sera und soweit möglich die Bestimmung des Gehaltes an maßgebenden Antikörpern wird jedesmal bei den betreffenden Krankheiten und ihren Immunseris auseinandergesetzt. (Vgl. aber ganz besonders Diphtherie.) Jedes Serum muß auf seine Unschädlichkeit geprüft werden. In Deutschland ist die offizielle Prüfungsstelle das Institut für experimentelle Therapie von EHRLICH in Frankfurt a. M. Das Serum muß klar, steril sein, es darf im Tierexperiment keine Folgeerscheinungen, insbesondere keinen Tetanus erzeugen und darf nur den vorgeschriebenen Gehalt an Antisepticiis führen. Eine Eindickung zwecks Konzentration der Antikörper ist nicht erlaubt. Die Prüfung auf Antikörper wird nach 6 und 24 Monaten wiederholt. Die dann als minderwertig befundenen Sera werden eingezogen und umgetauscht.

Einführung von Stoffen und Anwendung von Maßnahmen, die eine nicht spezifische, zeitweilige Steigerung der natürlichen Resistenz bewirken.

Die bisher betrachteten künstlichen Schutzimpfungen sind spezifische, gegen bestimmte Infektionserreger gerichtete; sie beruhen auf der Aufstapelung antitoxischer und antiinfektiöser Gegenkörper, die ihrerseits auf den durch die Einführung der Krankheitserreger ausgelösten Reiz entstehen. Demgegenüber beruht die natürliche Widerstandsfähigkeit oder Resistenz zum Teil auf dem Widerstand, den die intakte Bedeckung der Haut und Schleimhäute dem Eindringen der Mikroorganismen entgegensetzt, zum Teil auf der Phagozytose, der bei angeborener Immunität die Erreger, entweder spontan oder aber nach Einwirkung der phagozytosefördernden Substanzen des Normal-

serums, der Opsonine, verfallen. Außerdem treten noch die in den Säften und Geweben normal vorhandenen bakteriziden Stoffe in Aktion. H. BUCHNER hat am energischsten letztere Annahme verfochten. Nach ihm spielen normale eiweiß- und enzymartige, labile, bakterizide Schutzstoffe des Serums, „seine Alexine“, eine große Rolle. Wir haben gesehen, daß von den meisten Autoren Alexin, Komplement und Zytase gleichgesetzt werden. Daraus geht hervor, daß für sich allein das Alexin nicht wirken kann, sondern daß es, bevor es in Tätigkeit tritt, einer vermittelnden Substanz bedarf, der substance sensibilisatrice von BORDET (s. p. 5) resp. der Ambozeptoren von EHRLICH (s. p. 5). Letztere sind auch im Normalserum vorhanden. Die Alexine stammen nach BUCHNER von den intakten Leukozyten. Nach METSCHNIKOFF sollen sie erst austreten und ins Serum gelangen, wenn die Leukozyten absterben oder wenigstens geschädigt werden (p. 4). Nach NEUFELD enthalten die Leukozyten überhaupt kein Komplement. Alle die Streitfragen lassen jedoch den Kernpunkt unberührt, daß das frische Normalserum bakterizid wirkt. Eine Konkordanz zwischen Bakterizidie des Normalserums und Immunität besteht lange nicht in allen Fällen. Das Kaninchen geht trotz starker Bakterizidie seines Blutserums gegenüber Milzbrandbazillen an diesen zugrunde. BUCHNER führt dies darauf zurück, daß die Alexine bei fortschreitender Infektion allmählich mehr und mehr eine Verminderung erfahren. BUCHNER hielt auch an der Einheitlichkeit des Alexins im nämlichen Serum fest, EHRLICH nimmt dagegen eine Vielheit der Alexine, seiner Komplemente an.

Man glaubt nun eine Steigerung der natürlichen Resistenz gegen Infektionserreger durch eine Vergrößerung des Alexingehaltes im Blute erzielen zu können. Die BUCHNERSche Schule nahm an, daß eine solche durch Vermehrung des Gehaltes an Leukozyten im Blute eintritt (M. HAHN). Eine **Hyperleukozytose** kann durch die Einführung der verschiedenartigsten Stoffe in den Organismus hervorgerufen werden. BUCHNER betont jedoch selbst, daß dauernde praktische Erfolge hierdurch nur in wenigen Fällen zutage getreten seien. Hierher sind auch die Versuche zu zählen, die Milzbrandkrankung des Kaninchens durch Erysipelkokken (EMMERICH), durch *Bac. pyocyaneus* (BOUCHARD) zu heilen. Diese beiden Mikroorganismen sind auch zur Bekämpfung chronischer Infektionskrankheiten (Lupus, Tuberkulose usw.), und maligner inoperabler Neubildungen häufig eingepflanzt worden. Leider entsprachen die Erfolge den Erwartungen nicht. Bei diesen künstlichen Sekundärinfektionen handelt es sich nach BUCHNER nicht um einen Kampf der beiden Mikroben, sondern um die Verwertung der durch den zweiten Organismus hervorgerufenen entzündlichen, zu Hyperleukozytose führenden Reizung der Gewebe. Tote Bakterienzellen führen zu demselben Ziel, sie erzeugen, wie BUCHNER zuerst zeigte, bei Tier und Mensch aseptische Entzündung, Eiterung (Hyperleukozytose), Fieber. Von diesem Gesichtspunkt aus müssen außer ihrer spezifischen Wirkung alle mit abgetöteten Kulturen vollzogene Schutzimpfungen noch betrachtet werden. Genau wie die abgetöteten Kulturen wirken auch die aus den Bakterienzellen gewonnenen Proteine.

Eine Menge Stoffe nicht bakteriellen, sondern pflanzlichen und tierischen Ursprungs besitzen gleichfalls leukozytoseerregende Wirkung. WOOLDRIDGE vermochte durch intravenöse Injektion von Gewebsfibrinogen Kaninchen gegen Milzbrand zu immunisieren. Bouillon, Kochsalzlösung, Harn, Blutserum, Nukleinsäure intraperitoneal injiziert, verleihen Meerschweinchen einen vorübergehenden Schutz (Resistenz) gegen die auf gleichem Wege erfolgende Einverleibung verschiedener Bakterien (ISAEFF und PFEIFFER). Die Resistenz klingt hier mit dem Abnehmen der Zellreaktion ab. Alle möglichen Organextrakte, albumoseartige Körper, Pflanzenfermente usw. leisten dasselbe. Am meisten Aussicht auf praktische Anwendbarkeit beim Menschen haben wohl die aus Hefezellen dargestellten Präparate. Die Resistenz-erhöhung in der Peritonealhöhle wurde auch in der chirurgischen Praxis zur Vermeidung von Infektionen geübt (MIYAKE). Selbst nach der Infektion soll man noch Erfolg mit ihnen, besonders mit der Injektion von 2% Nukleinsäure, erzielen können (v. MIKULICZ). Auch die Behandlung der Tuberkulose mit Hetol, dem Natrium-

salz der Zimmtsäure, nach LANDERER gehört hierher. Nach intravenöser Injektion schlagen sich die Zimmtsäurepartikelchen an den erkrankten, tuberkulösen Gewebsteilen nieder und sollen dort einen aseptischen, chronischen Reizungszustand erzeugen. Es wird auch angenommen, daß die leukozytoseerregenden Stoffe durch Reizung der blutbereitenden Organe, der wahrscheinlichen Bildungstoffe der Reaktions- und Antikörper, die vermehrte Bildung der letzteren veranlassen. Wenigstens ist dies für die Agglutinine nachgewiesen (P. TH. MÜLLER).

Lokalisierte Resistenzsteigerung.

Dieselbe besteht in vermehrter Anhäufung von Blut mit seinen Schutzstoffen in den bedrohten infizierten Teilen. Zuerst hat A. BIER Geienk- und Knochentuberkulose mittels Stauungshyperämie mit günstigem Erfolge behandelt. Jetzt erstreckt sich die Therapie durch vermehrte Blutzufuhr auf alle möglichen akuten sowohl als auch chronischen Entzündungs- und Eiterungsprozesse. (Auch in Verbindung mit kleinen Inzisionen.) Erprobt sind: Die venöse Stauung durch elastische Umschnürung mittels Gummibinde, die arterielle Hyperämie durch heiße Luft bis auf 100° und darüber in besonderen Apparaten, die gemischte Hyperämie durch Saugapparate. Alkoholverbände (SALZWEDEL) erzielen vermehrten Blutzufluß durch die erweiternde Wirkung des Alkohols auf die Arterien.

Die Unterhautzellgewebslymphe des Kaninchens ist für Milzbrandbazillen nicht bakterizid, sie wird es aber sofort nach BIERscher Stauung (GRUBER und FUTAKI).

Bei der künstlich vorgenommenen Sekundärinfektion vermögen aber auch noch andere Kräfte als der Entzündungsreiz des nachfolgenden Bakteriums mit seiner Hyperleukozytose zu wirken. **Antagonistische Kräfte**, hervorgerufen durch Stoffwechselprodukte des zweiteingeführten Mikrobions, können die Weitervermehrung des eigentlichen Erregers hintanhalten. Kulturell ist ein derartiger Antagonismus wiederholt bewiesen (LODE). Lösliche Stoffwechselprodukte sind wohl die Träger der Wirkung, die jedoch mehr eine wachstumhemmende als eine abtötende zu sein scheint (E. LEVY und GAEHTGENS). Es gibt aber bakterielle Stoffwechselprodukte, welche die Fähigkeit besitzen, sowohl die Leiber der eigenen, sie erzeugenden Art als auch diejenigen von fremden völlig aufzulösen. Ein schönes Beispiel hierfür bietet der *Bacillus pyocyaneus*. Aus alten, gut gewaschenen Bouillonkulturen dieses Mikrobions stellten sich EMMERICH und LOEW ihre **Pyozyanase** dar, indem sie nach Filtration durch Tonkerzen im Vakuum auf $\frac{1}{10}$ des Volumens eindampften. Das Präparat tötet im Reagenzglas Diphtherie-, Typhus-, Pest-, Milzbrandbazillen, Staphylo-, Strepto-, Meningokokken usw. ab. Es macht Diphtheriegift unschädlich. Im Tierexperiment soll es gleichfalls bakterizide Wirkung entfalten und die Entwicklung von Diphtherie und Milzbrand hintanhalten. Das Mittel wird beim Menschen mittels Einsprayungen verwandt und neben der spezifischen Serumtherapie bei Diphtherie zur Auflösung der Membranen und der Diphtheriebazillen empfohlen (EMMERICH, ESCHERICH). Weiter soll es zum Abtöten der Meningokokken im Sekret der Nase und des Nasenrachenraumes wirksam sein. Auch in subkutanen Injektionen soll es verwendbar sein und die therapeutischen Streptokokkenimpfungen vielleicht ersetzen können (KREN). EMMERICH und LOEW sprachen ihre Pyozyanase als ein hitzebeständiges Enzym an. Aus der Pyozyanase läßt sich jedoch ein Lipoid gewinnen, das stark bakterizid wirkt (RAUBITSCHKE und RUSZ).

Spezieller Teil. Abdominaltyphus.

Mit lebenden Bazillen durch subkutane Injektion Schutzimpfung auszuführen, ist beim Abdominaltyphus zu gefährlich, da die Erreger außer den charakteristischen Symptomen noch Eiterung und Allgemeininfektion hervorrufen können. Gestützt auf die bei Tieren durch Vorbehandlung mit bei 52—60° abgetöteten Bazillen gelungene Immunisierung sind R. PREIFFER und WRIGHT und ihre Mitarbeiter dazu übergegangen, beim Menschen die Schutzimpfung mit erwärmten Kulturen auszuführen. Nach PREIFFER ist der wissenschaftliche Indikator für das Zustand-

kommen des Immunitätszustandes der bakterizide Titer, d. h. man muß bei den Geimpften nachsehen, welche Mengen ihres Serums ausreichen, um die mehrfache minimale letale Dose lebender Bazillen bei gleichzeitiger Injektion in das Peritoneum von Meerschweinchen aufzulösen. Steigerung dieses Titers um das 5—10—20- und 100fache des Normalserums wird erstrebt, so daß 1 mg Immuneserum und darunter diese Menge zur Auflösung bringt. Aber auch die antitoxische Quote des Serums muß berücksichtigt werden.

Impfstoff nach PFEIFFER-KOLLE: 10 bei 37° 24 Stunden gewachsene Tyagaröhrchen mit einem Bakteriengehalt von 10 Normalösen (2 Milligrammösen) werden mit 45 ccm physiologischer Kochsalzlösung aufgeschwemmt, durch Gaze steril filtriert und auf 1½—2 Stunden in einen Brütöfen von 60° gebracht. Prüfung auf Sterilität zwecks Konservierung, Hinzufügen von 5 ccm 3%iger Karbollsölösung, Abfüllen in braune Gläser, Verschließen mit gekochten und karbolisierten Gummipfropfen, zum Schluß nochmaliges Erhitzen ½ Stunde bei 60°. In 1 ccm des Impfstoffes sind 2 Normalösen Tygarkultur enthalten. Um einen Impfschutz zu erzielen, sind 3 Injektionen in 7—14 tägigen Intervallen anzusetzen (GAFFKY, KOLLE, HETSCH, KUTSCHER), für die erste 0,3 ccm, für die zweite 0,8, für die dritte 1,0 ccm. An der Einstichstelle entwickelt sich meist eine harte, umschriebene schmerzhaftige Schwellung. Das Fieber nach der Erstinjektion tritt nach 2—12 Stunden ein, schwankt je nach der Größe der Dose zwischen 37,8 und 40° und dauert 12—36 Stunden. Leichte Albuminurie ist selten. Bei den folgenden Impfungen fällt die Reaktion schwächer aus. Praktisch durchgeführt wurde die Impfung nach PFEIFFER und KOLLE bei zahlreichen deutschen Soldaten, die am südwestafrikanischen Feldzug teilnahmen (1904, 1905) (MORGENROTH, EICHHOLZ, KUHN; letzterer verarbeitete das größte Material). Verglichen sind 9204 Ungeimpfte mit 7287 Geimpften. Von April 1905 bis Ende 1906 kamen 1280 Typhusfälle zur Beobachtung, 371 betrafen Geimpfte, 906 Ungeimpfte, 3 waren fraglich. Es erkrankten leicht: von den Geimpften 50,13%; von den Ungeimpften 36,55%. Es erkrankten mittelschwer: von den Geimpften 25,88%; von den Ungeimpften 24,85%. Es erkrankten schwer: von den Geimpften 17,52%; von den Ungeimpften 25,80%. Es starben: von den Geimpften 6,47%; von den Ungeimpften 12,80%. Der Schutz erwies sich um so intensiver, je mehr Impfungen vorgenommen waren, er hielt jedoch anscheinend nicht länger als 1 Jahr an.

Methode von WRIGHT-LEISHMANN: Bouillonkulturen werden durch Erhitzen auf 53° abgetötet. Nach genauer Mischung folgt die Einfüllung in sterile Gläschen. Die Dosen sind mit Hilfe einer besonderen mikroskopischen Zählmethode so festgelegt, daß für die Erstimpfung 500 Millionen Tybazillen eingespritzt werden. Das entspricht ungefähr ½ ccm. Die Zweitimpfung erfolgt 10 Tage später mit der doppelten Dose. Starke Rötung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit an der Injektionsstelle, Fieber mit Kopfschmerzen usw. stellen sich ein. Nach den Zusammenstellungen von WRIGHT soll die Morbidität bei den Geimpften um die Hälfte, die Mortalität der trotz der Impfung Erkrankten gleichfalls um die Hälfte herabgedrückt werden.

LÖFFLER erhitzte getrocknete Antigene (pathogene Bakterien) auf 120—150° und zeigte, daß sie, genau wie die Fermente, unter diesen Bedingungen im Gegensatz zu ihrem Verhalten in Lösungen überaus resistent waren. Trockene, hoch erhitzte Bakterien lösten im Tierexperiment agglutinierende und bakterizide Antistoffe aus. Die Ausbeute war nicht geringer als beim PFEIFFER-KOLLESchen Verfahren (FRIEDBERGER und MORESCHI). Außerdem fiel bei intravenöser Injektion die Reaktionskörperproduktion bei ganz minimalen Dosen (1/100 Öse) gleich stark aus wie bei großen (1 Öse). FRIEDBERGER und MORESCHI injizierten deshalb Typhusimpfstoff nach LÖFFLER Menschen intravenös in Mengen von 1/50—1/5000 Normalöse (0,0156—0,000195 mg Bakterienleiber). Es folgte auch hier Allgemeinreaktion mit Fieber bis 39,1°.

E. LEVY, FRANZ BLUMENTHAL und A. MARXER brachten, um eine Beeinträchtigung der Antigene zu vermeiden, die Erreger durch chemisch indifferente Körper, Glycerin, Zuckerarten, Harnstoff zum Absterben. Zur experimentellen Typhusimmunisierung verwandten sie hauptsächlich ein Galaktosepräparat. 5 mg feuchte Tybazillen werden in 5 ccm 25%iger Galaktoselösung bei 37° im Schüttelapparat geschüttelt und im Vakuum bei niedriger Temperatur eingetrocknet. Das Präparat besitzt keine ausgesprochene Giftwirkung. Sowohl die subkutane, wie auch die intraperitoneale Einspritzung von 1—4 mg läßt Meerschweinchen und Kaninchen gegen die mehrfache tödliche Dose immun werden.

Anstatt die Bakterienleiber in toto zu verwenden, wurde versucht, aus ihnen die wirksamen Antigene auszuziehen. M. HAHN stellte nach der Methode von E. BUCHNER durch Zerreiben der Tybazillenleiber mit Quarzsand und Auspressen

in der hydraulischen Presse einen Typhuspreßsaft, Typhusplasmin, dar, das bei Meer-schweinchen immunisierend wirkte. MACFADYEN und ROWLAND zermalmten die Tybazillen bei der Temperatur der flüssigen Luft — 190°. Nach Filtration erhielten sie eine gelbe Flüssigkeit, die bei Affen Bakteriolyse erzeugte.

NEISSER und SHIGA ließen die bei 60° abgetöteten Tybazillen 2 Tage bei 37° und filtrierten, WASSERMANN ließ die Prozedur 5 Tage andauern und trocknete nach Filtration im Vakuum ein. Von letzterem Pulver wird 0,0017 (entsprechend ungefähr 12 mg Kultur) injiziert. Es folgten nur eine geringe allgemeine und lokale Reaktion, aber trotzdem eine befriedigende Bildung von Antistoffen.

BRIEGER und MAYER stellten durch Extrahieren und Schütteln der lebenden Tybazillen mit destilliertem Wasser Antigene dar. BASSENGE und MAYER haben ein solches bei Zimmertemperatur dargestelltes, filtrierte, zum Teil eingeeengtes Schüttelextrakt von Tybazillen bei Menschen angewandt. Eine einzige Injektion von 2 ccm des Impfstoffs (= 1 Agarkultur) soll ausreichen. Die Reaktionen sind gering, der bakterizide Titer hoch. Doch konnte dieser letzte Punkt bei den Nachprüfungen nicht bestätigt werden.

BERGELL und MEYER gewannen aus den getrockneten Tybazillen die immunisatorischen Stoffe mit wasserfreier Salzsäure bei niedriger Temperatur. Nach Behandlung mit der Säure, die durch flüssige Luft kondensiert war, folgt Schütteln in Kochsalzlösung und Filtration.

Es wurde noch versucht, nachträglich in den ersten Krankheitstagen eine aktive, eine therapeutische Schutzimpfung zu erzwingen. E. FRAENKEL erstrebte dies mit auf Thymusbouillon (nach BRIEGER, WASSERMANN und KITASATO) gewachsenen Tybazillen, die bei 60° abgetötet waren. Zunächst wurde 0,5 ccm injiziert, den nächsten Tag 1 ccm und je nach dem Verlauf der Temperatur weiter steigende Dosen. Bei intramuskulärer Einspritzung in die Glutäen traten keine Reizerscheinungen auf. PETRUSCHKY injizierte von seinem Impfstoff (Typhoin), der im Kubikzentimeter 100 Millionen abgetötete Tybazillen aufweist, am 1. Tage 0,05 und 0,1, am 2. 0,15 und 0,2, am 3. 0,2 und 0,3. — Beide Methoden haben, wie es scheint, keine Nachprüfung erfahren.

Die ersten Bestrebungen, gegen Typhusbazillen passiv mit Immunserum vorzugehen, stammen von CHANTEMESSE und WIDAL, F. KLEMPERER und E. LEVY. Die passive Schutzimpfung läßt sich erzielen und ebenso im Tierexperiment eine Heilwirkung. Bei Typhuspatienten beeinflussen die ersten Sera den Verlauf nicht dermaßen, daß die Krankheit kupert wurde.

Die neuerdings vom Pferde gewonnenen Heilsera wenden sich z. T. gegen die Toxine (Endotoxine); sie sollen also Antitoxine resp. Antiendotoxine (Antiaggressive) enthalten. Daneben darf aber die antiinfektiöse Quote nicht außer acht gelassen werden. Beim CHANTEMESSESchen Serum geht die Immunisierung der Pferde mit Milzbouillonkulturen, die Zusatz von defibriniertem menschlichen Blut und von Knochenmark aufweisen, bei 55° sterilisiert und dann zentrifugiert werden, später mit lebenden Bazillen (intravenös) vor sich, beim Serum MACFADYEN mit dem vorhin beschriebenen Preßsaft, bei demjenigen von BESREDKA mit bei 60° abgetöteten, nachher lebenden Agarkulturen, beim ARONSONSchen mit Filtraten von Oberflächenbouillonkulturen, bei BERGELL und MEYER mit ihren eben beschriebenen Zellsubstanzen, nachher mit Filtraten, bei KRAUS und v. STENITZER mit Filtraten und Agarextrakten. Die Antitoxine wirken nicht sofort neutralisierend auf die Typhusendotoxine, sondern erst nach mehrstündigem Kontakt. Präventiv muß das Serum 24 Stunden vor dem Gift einverleibt werden (ARONSON). Das Tyserum neutralisiert auch Paratyphusgifte (Partialtoxine, KRAUS und v. STENITZER). Nur das Serum von CHANTEMESSE ist bisher an einem großen Krankenmaterial geprüft worden. Injiziert werden von diesem wenige Tropfen in die Rückseite des Vorderarms, wenn nötig erfolgt nach 10 Tagen eine zweite Einspritzung. CHANTEMESSE berichtet über gute Resultate (nur 4,3% Mortalität). Bei den übrigen Tysera sollen viel größere Mengen, bis zu 60 und 100 ccm, eingespritzt und eventuell wiederholt werden.

Antitoxisch und antibakteriell ist die Behandlungsmethode von JEZ. Von immunisierten Kaninchen wird aus den Organen, die als die Bildungsstätte der Antikörper gelten, ein Extrakt dargestellt. Milz, Knochenmark, Thymus, Gehirn, Rückenmark werden nach guter Verreibung mit der 10fachen Menge folgender Flüssigkeit: Pepsin 2, Glycerin 1,5, NaCl 6, Alkohol 100, Aq. 900, 24 Stunden auf Eis mazerieren lassen und filtriert. Von diesem Extrakt wird 2 stündlich ein Eßlöffel bis zu 300 ccm gegeben. Die Resultate werden bald als günstige, bald als zweifelhafte geschildert.

Kombiniert aktiv-passiv will BESREDKA zur Schutzimpfung vorgehen. Er verwendet nur so viel Immunserum, als die Bakterienleiber binden können (EHRlich). Frisch gewachsene Agarbazillen werden mit Tyserum bei 37° bis zur völligen Agglutination zusammengebracht, das Serum abpipettiert, die Bazillen wiederholt mit phys. Kochsalzlösung gewaschen und schließlich bei 50–60° abgetötet. Der Impfstoff soll keine heftigen Reaktionserscheinungen erzeugen und die Immunität sehr rasch, beim Meerschweinchen nach 24 Stunden, eintreten lassen.

Cholera.

Da die Erreger nur vom Digestionstraktus infizieren, steht der Weg offen, von der Haut aus mit lebenden Cholera-vibrien zu schutzimpfen. FERRAN hat dies als der erste unternommen; er injizierte in wöchentlichen Intervallen subkutan zunächst 0,4, dann 0,5 und wieder 0,5 ccm, nach späteren Angaben in jeden Arm 1, 1,5, eventuell noch 2 ccm lebender, 48stündiger Bouillonkultur. F. KLEMPERER konnte durch wiederholte subkutane Injektion von lebenden Vibrien die Bakterizide des Blutes erheblich steigern. Die Reaktion war auf 0,25 ccm keine starke. Überhaupt wirken die Cholera-vibrienleiber von der Haut aus weniger giftig als die Typhusbazillen, deswegen braucht die Dosierung keine so peinliche zu sein. HAFKINE, der in großem Maßstabe in Indien Choleraschutzimpfungen ausführte, ging ganz nach PASTEURENS Prinzipien vor und impfte zuerst mit abgeschwächten (Vakzin I), dann 5 Tage später mit künstlich durch Tierpassage virulent gemachten Vibrien (Vakzin II). Aus letzterem werden die abgeschwächten Vibrien (Vakzin I) durch Züchtung bei 39° in fortwährender Durchleitung von Luft dargestellt. Zur Schutzimpfung erhalten Erwachsene $\frac{1}{6}$ – $\frac{1}{4}$ eines 24stündigen Agarröhrchens von Vakzin I. Fällt die Reaktion schwach aus (unter 38°), so wird vom Vakzin II eine größere Menge verabreicht, fällt sie mäßig aus (nicht über 39,5), so wird dieselbe Dose wiederholt, bei Temperaturen über 40° wird vom Vakzin II nur $\frac{2}{3}$ so viel als vom Vakzin I injiziert. Die lokale Reaktion besteht in Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Injektionsstelle, die allgemeine in Übelkeit, Kopfschmerzen, Fieber. Später spritzte HAFKINE gleich sein II. Vakzin ein. Die Reaktion war meist nicht stärker als bei der ursprünglichen Methode. Die von HAFKINE angeführten Statistiken scheinen günstig für die prophylaktische Wirkung seiner Methode zu sein. Die Morbidität der Geimpften soll um das 10fache vermindert sein. Als Dauer des Impfschutzes werden 14 Monate angegeben.

Methode von KOLLE. Virulente, in phys. Kochsalzlösung aufgeschwemmte Vibrien werden durch Erhitzen bei 56–60° getötet. Injiziert wird der Gehalt von $\frac{1}{10}$ – $\frac{1}{15}$ einer 24stündigen Agarkultur. Hiernach ist der bakterizide Titer von 0,6 auf 0,003 gesteigert. MURATA versetzt nach Erhitzen mit Karbol im Verhältnis von 0,5%, er injizierte 2 Ösen = 4 mg. Er stellt 77 907 Geimpfte 825 287 Ungeimpften gegenüber, die Morbidität der ersten betrug 0,06, die der letzteren 0,13%, die Mortalität der nichtgeimpften Cholera-kranken 75%, die der geimpften 42,5%.

Die Verfahren von NEISSER und SHIGA und von BRIEGER und MAYER (vgl. bei Typhus) sind auch bei Cholera herangezogen worden.

Die Möglichkeit, gegen Cholera durch passive Immunisierung anzukämpfen, war bereits 1895 und 1896 durch die Arbeiten von RANSOM, METSCHNIKOFF, ROUX und SALIMBENI in Aussicht gestellt. Sie ist erst in letzter Zeit wieder nähergerückt. BRAU und DENIER, KRAUS und seine Schüler MACFADYEN, HAHN haben Cholera-gifte dargestellt, mit welchen man immunisieren und Antitoxine erzeugen kann. Wie bei allen giftbildenden Bakterien eignet sich nicht ein jeder Stamm, sondern es muß ein besonders toxischer ausgesucht werden. Toxine sind dann in den Bouillonfiltraten resp. in den mit Karbol im Verhältnis von 0,5% versetzten Bouillonkulturen vorhanden. Therapeutisch übt das Choleraserum auf infizierte oder vergiftete Meerschweinchen keinen großen Einfluß aus, vielleicht weil diese Tiere zu empfindlich für das Cholera-gift sind. Dagegen erzielt man therapeutische Resultate bei Mäusen. Das mit dem Vibrio El Tor, einem Verwandten des spezifischen Cholera-vibrio, erzeugte Antitoxin neutralisierte ebenfalls das Cholera-toxin. Kombiniert aktiv-passiv gegen Cholera zu immunisieren hat BESREDKA vorgeschlagen. Die Einzelheiten sind genau dieselben wie bei Typhus.

Diphtherie.

Bei dieser Krankheit feiert die Serumtherapie die größten Triumphe. Experimentell ist sowohl der prophylaktische als auch der therapeutische Wert des Diphtherieserums sicher begründet (v. BEHRING und WERNICKE, DÖNITZ für die Diphtherievergiftung, ROUX und MARTIN für die durch lebende Bazillen erzeugte Infektion und Intoxikation). Zur Gewinnung des Serums werden Pferde gegen Diphtherietoxin hoch immunisiert. Fabrikationsstätten: Farbwerke Höchst, Fabriken Merck, Schering, Ruete und Enoch, Institut Pasteur, Wiener Serum-institut usw. Bis

vor kurzem galt unbestritten der Satz, daß der Heilwert des Serums parallel ginge mit seinem Gehalt an Antitoxinen. Hierauf beruht die Wertbestimmung des Serums, wie sie im EHRLICH'schen Institut geübt wird. Früher gingen v. BEHRING und EHRLICH von einem Normaltoxin aus, das in 1 ccm die tödliche Minimaldosis für 100 Meerschweinchen von 250 g Gewicht enthielt. Als Normalantitoxin galt ein Diphtherieimmenserum, das mit 1 ccm 100 tödliche Meerschweinchenminimaldosen unschädlich machte. 1 ccm dieses Normalantitoxinserums enthielt die Immunisierungseinheit (I.-E.). Es stellte sich aber bald heraus, daß die Diphtherietoxine sehr labil sind, daß sie sich in ungünstige Modifikationen umwandeln können, die aber trotzdem noch die Fähigkeit besitzen, bei der Mischung mit Antitoxin *in vitro* letzteres zu binden. Daraus folgt, daß die Prüfung eines Immunserums mit der 100fachen letalen Dosis verschiedener und gelagerter Toxine kein einheitliches Ergebnis zeitigen kann. EHRLICH geht jetzt von einem festgelegten Normalantitoxin (Heilserumpulver) aus, das, geschützt vor Feuchtigkeit, Luft und Licht, in Vakuumröhrchen aufbewahrt wird. Alle 2 Monate wird von einem solchen Röhrchen eine Glycerinkochsalzlösung hergestellt und zur Prüfung so weit verdünnt, daß 1 ccm 1 I.-E. enthält. Letztere wird mit zunehmenden Mengen von Diphtherietoxin in verschiedenen Proben gemischt und Meerschweinchen eingespritzt. Es wird dann festgestellt, von welcher Menge von Gift an der Tod des Meerschweinchens genau nach 4 Tagen sich einstellt. Die so gewonnene Testgift-dosis ermöglicht es, die eingesandten Sera auf ihre Immunisierungseinheiten zu prüfen. Soll das Serum 500fach sein, im Kubikzentimeter also 500 I.-E. führen, so verdünnt man auf das 500fache, mischt 1 ccm mit der Testgiftlösung und injiziert Meerschweinchen von 250 g Gewicht. Geht das Tier nach 3 Tagen zugrunde, so enthält das Serum weniger als 500 I.-E. Stirbt es erst am 4. Tage, so ist die Angabe von 500 I.-E. richtig. Bleibt es am Leben, so ist das Serum hochwertiger als 500fach.

Gegen die Annahme, daß der Antitoxingehalt eines Serums, d. h. die Menge derjenigen Antikörper, die *in vitro* das Toxin neutralisieren, einen stets sicheren Maßstab für den therapeutischen Wert des Serums abgeben, hat sich ROUX gewandt. Verwendet man bei Prüfung dieser Frage zur Infektion der Tiere lebende Diphtheriebazillen, so steht der Heilwert nicht immer in Parallele mit dem Antitoxingehalt (CRUVEILHIER). In Frankreich prüft man das Serum noch auf seine Heilkraft. Die Tieren erhalten eine in 36—40 Stunden den Tod herbeiführende Dosis und 6 Stunden später Serum. Bei Brauchbarkeit des Serums muß das Tier am 6. Tage noch leben. Nach den Versuchen von MARX mit Diphtherietoxin und Antitoxin ist „der Immunisierungs- und Heileffekt eines Serums dem Gehalt an I.-E. direkt proportional“. KRAUS und SCHWONER meinen, daß auch die Avidität der Antitoxine zu berücksichtigen sei, doch treten EHRLICH und seine Schüler energisch für die Wertbestimmung nach Antitoxineinheiten ein (s. p. 81).

Zur Schutzimpfung werden 200—600—1000 I.-E. injiziert, die Immunität hält ca. 14 Tage an. Therapeutisch kommen Dosen von 1500—3000, bei ganz schweren Fällen bis 10000 I.-E. zur Verwendung. Auch bei den Nachkrankheiten der Diphtherie werden sehr große Dosen noch versucht. Die Fabrikationsstätten liefern jetzt sehr antitoxinreiche Sera, die 500, ja sogar, allerdings in seltenen Fällen, 1000 I.-E. in 1 ccm enthalten. Man darf nicht vergessen, daß das Serum selbst bei Gesunden langsam resorbiert wird. Bei einem Mann von 70 kg (THORWALDMADSEN und HENDERSON-SMITH) enthielt nach der Injektion von 9000 I.-E. das Blut pro 1 ccm nach $4\frac{3}{4}$ Stunden 0,1 I.-E., nach 48 Stunden 1 I.-E., nach 72 Stunden erst das Maximum mit 1,13. Nun folgte ein Sinken der Antitoxine, die im ganzen ca. 20 Tage im Blute kreisten.

In den septischen Formen der Diphtherie kann das Serum keine so auffallenden Erfolge nach sich ziehen, da es gegen die mischinfizierenden Streptokokken usw. wirkungslos ist.

Von rein antitoxischem Charakter, richtet sich das Diphtherieserum nur gegen die Toxine, während es die Bazillen unberührt läßt. Um diese zum Verschwinden zu bringen, was bei ihrer manchmal langen Persistenz im Munde der Rekonvaleszenten und der Bazillenträger von großer Wichtigkeit wäre, hat man vorgeschlagen, durch Immunisierung der Pferde mit Diphtheriebazillen ein antiinfektiöses Serum zu gewinnen, um mit ihm gleichzeitig mit den Antitoxinen vorgehen zu können (WASSERMANN, MARTIN).

Dysenterie.

Eine aktive Schutzimpfung des Menschen mittels abgetöteter Kulturen ist versucht, aber wegen der schweren danach eintretenden Vergiftungserscheinungen wieder verlassen worden (SHIGA, KRUSE).

Aus den Dysenteriebazillen läßt sich durch Autolyse (CONRADT), durch Filtration (ROSENTHAL, TODD, KRAUS und DOERR) und durch die besprochenen chemischen und physikalischen Extraktionsmethoden ein wirksames Toxin darstellen, das zur Immunisierung und zur Bereitung von antitoxischem Serum geeignet ist.

SHIGA und KRUSE stellten mit Bakterienleibern die ersten Sera dar, sie betrachteten deren Wirkung als eine antiinfektiöse. ROSENTHAL, TODD, KRAUS und DOERR legten das Hauptgewicht auf die Erzeugung von antitoxischem Serum. Toxigen ist nur der Stamm von SHIGA-KRUSE, dagegen nicht der von FLEXNER. ROSENTHAL immunisiert subkutan mit abwechselnden Serien von Toxin und lebender Bouillonkultur, TODD subkutan ausschließlich mit Toxin, KRAUS und DOERR auch vorzugsweise mit reinem Toxin subkutan, KOLLE, HELLER und DE MESTRAL mit Toxinen und Leibersubstanzen subkutan und intravenös, VAILLARD und DOPTER abwechselnd mit Toxin und lebenden Bazillen, die den Pferden intravenös verabreicht werden. Das Hochtreiben muß sehr vorsichtig geschehen, anfangs eventuell kombiniert aktiv-passiv, da das Pferd sehr empfindlich gegenüber den Dysenteriebazillen und ihrem Gifte ist. Nach KRAUS und DOERR eignen sich nur solche Sera zu therapeutischen Versuchen, die, in einer Menge von höchstens 0,1 ccm intravenös injiziert, Kaninchen von 1 kg Gewicht die gleichzeitig in eine andere Vene erfolgende Einspritzung der sicher tödlichen Minimaldosis von Toxin überstehen lassen.

Es gelang KRAUS und DOERR, mit ihrem Serum bereits ausgesprochene Krankheitserscheinungen beim Kaninchen wieder zum Verschwinden zu bringen. Gute Heilerfolge erzielten auch schon VAILLARD und DOPTER. Genau wie bei Diphtherie und Tetanus kann man auch bei Dysenterietoxin- und -antitoxin zeigen, daß ein Multiplum der tödlichen Minimaldosis durch Erhöhung der Antitoxinserumdosis unschädlich gemacht wird (KRAUS und DOERR bis zum 20fachen Multiplum). Das Dysenterieheilserum büßt nach 6—7 Monaten von seiner Wirksamkeit ein.

Zur prophylaktischen Schutzimpfung empfehlen KRUSE, KRAUS und DOERR die subkutane Einspritzung von 5 ccm. Zu Heilzwecken werden von den meisten Autoren 20—30 ccm subkutan gegeben, bei schweren Fällen die doppelte Menge, welche Dosen eventuell wiederholt werden. Bei sehr schweren spritzen VAILLARD und DOPTER bis 100 ccm ein, wiederholen die folgenden Tage und gehen langsam mit den Serummengen herunter. Die Berichte über die Wirkung des Serums lauten im allgemeinen sehr günstig. Da bei Ruhr auch der FLEXNERSche Stamm als Erreger getroffen wird, so hat man, um allen Eventualitäten zu begegnen, auch versucht, mit polyvalentem Serum, gewonnen durch Immunisierung von Pferden mit Shiga- und Flexnerstämmen, zu behandeln (CAYRE und AUCHE).

Die antibakterielle Prüfung des Dysenterieserums geschah im Frankfurter Institut für experimentelle Therapie durch Vergleich mit einem Standardserum, das mit 0,01 Mäuse gegen die Infektion von 0,2 frischer Kultur schützte.

Kombiniert aktiv-passiv ging SHIGA bei ca. 10 000 Schutzimpfungen vor. Er injizierte $\frac{1}{2}$ Normaldosis durch Hitze abgetöteter Bazillen gleichzeitig mit Immunsorum und 4 Tage später 2 Normaldosen. Die Reaktionen waren stark. Die Morbidität wurde nicht herabgedrückt, wohl aber die Mortalität.

Heufieber.

DUNBAR hat die alte Theorie von ELLIOTSON (1831), daß die Pollen gewisser Pflanzen, besonders von Gramineen und verwandten Familien, das Heufieber veranlassen, wieder neu gestützt. Der in Amerika außerdem zur Beobachtung kommende Herbstkatarrh wird durch Pollen bestimmter Kompositen, Ambrosia, Solidagoarten, hervorgerufen. Das Pollengift ist ziemlich hitzebeständig, es läßt sich nicht rein darstellen, sondern ist in den Albuminen der Pollen enthalten. Gegen das Toxin wird durch die Fabrik Schimmel in Miltitz unter Kontrolle von DUNBAR ein Immunsorum hergestellt (Pollantin in flüssiger und fester Form). Pferde, die auf 0,5 Pollen resp. 0,2 Protein reagieren müssen, werden allmählich bis zum 30- bis 50fachen dieser Menge immunisiert. Ihr Serum muß mindestens so wirksam sein, daß es in 30facher Verdünnung zu gleichen Teilen einer Roggenproteinlösung $\frac{1}{20\ 000}$ — $\frac{1}{40\ 000}$ zugesetzt, letztere unwirksam macht. Für die Nase ist das Pulver vorzuziehen, es wird in Mengen von 1—2 mg (Senfkorngröße) eingeblasen. Für Auge, Rachen, Hals dient das flüssige Pollantin, das instilliert oder zerstäubt wird. Bei schwerem Asthma werden auch 1—2 ccm Serum subkutan injiziert. Prophylaktisch muß der Heufieberkandidat in der kritischen Zeit vor jedem Ausgang Immunsorum verwenden. Die Fabrik liefert zwei verschiedene Pollantine, das eine mit Hilfe von Gramineen, das andere gegen den Herbstkatarrh mit Gramineen und Ambrosia und Solidagopollen dargestellt. Ein abschließendes Urteil in therapeutischer Beziehung läßt sich noch nicht geben, günstige und ungünstige Berichte stehen einander gegenüber. In manchen Fällen zeitigt das Pollantin schädliche Wirkung,

wenn nämlich Komplemente vorhanden sind, mit deren Hülfe die Körpersäfte der Patienten aus dem ungiftigen Polleneiweiß Endotoxin frei machen (WEICHARDT).

Lungenseuche der Rinder.

Schutzimpfung mit lebenden Erregern, die entweder aus Lymphe oder Lungensaft eines lungenseuchekranken resp. künstlich krankgemachten Tieres (WILLEMS 1852) oder aus den sehr schwer darzustellenden, nach der Methode von NOCARD und ROUX gezüchteten Reinkulturen stammen. Von letzteren werden wenige Tropfen, von der Lymphe 0,25—0,5 ccm in den Schwanz injiziert. An dieser Stelle ist das Unterhautzellgewebe straff, die Temperatur um 10° niedriger als im Innern des Rindes, die Erreger vermehren sich infolgedessen nur langsam, sie und ihre Produkte werden nur allmählich resorbiert. Es resultiert ein leichter Krankheitsverlauf, der Immunität zeitigt. Der Grad des Schutzwertes ist ein schwankender, außerdem muß man mit dem Umstande rechnen, daß die schutzgeimpften Tiere eine Ansteckungsquelle darstellen.

Ein brauchbares Immunserum gibt es vorläufig noch nicht.

Lyssa.

Das noch unbekannte Virus der Hundswut findet sich hauptsächlich in Gehirn und Medulla (PASTEUR, CHAMBERLAND und ROUX). Es gelangt dahin auf dem Wege der Nervenbahnen (ROUX). Experimentell läßt sich Lyssa leicht erzeugen durch intrazerebrale Injektion einer Emulsion von Gehirn resp. Medulla von Lyssa-leichen auf empfängliche Tiere (Hund, Kaninchen usw.). Durch sukzessive Kaninchepassagen erzielte Pasteur ein sich stets gleichbleibendes Virus (Medulla), sein sog. Virus fixe. Durch Trocknen über Kali caust. bei 25° schwächte er solche steril entnommenen Passagenrückenmarke in beliebigem Grade bis zur völligen Unschädlichkeit je nach der Dauer der Einwirkung ab. Avirulent wurden solche Medullen nach 12—14 Tagen, unsicher in der Wirkung nach 8 Tagen, schwach virulent, aber doch tödlich auf Kaninchen wirkend nach 5 Tagen. PASTEUR vertrat später die Ansicht, daß hierbei eine Verminderung der Menge des Virus eintrete. Die Immunisierung von Hunden gelang durch tägliche subkutane Einverleibung von jedesmal stärker werdendem Virus, von 13 Tage getrocknetem bis schließlich eintägigem Rückenmark. Bereits infizierte Hunde lassen sich noch durch rasche Einführung der ganzen eben genannten Serie innerhalb 24 Stunden retten. Die ersten therapeutischen Impfungen beim Menschen wurden ungefähr so ausgeführt wie die obigen prophylaktischen beim Hunde. Später verstärkte man diese Behandlung, indem man statt langsamen Aufsteigens im Virulenzgrade schneller vorging und die Prozedur zum Teil wiederholte. (Wegen der näheren Details verweise ich auf Kapitel Lyssa.) Zur Injektion wird 1 ccm Mark mit 5 ccm physiol. Kochsalzlösung oder Bouillon verrieben und je nach Alter 1—3 ccm unter die Bauchhaut eingespritzt.

Statt zu trocknen, verdünnt HÖGYES das Virus fixe und geht von der Injektion starker Verdünnungen zu immer konzentrierteren über. Er verabreicht sofort beim Menschen Material (Verdünnung $\frac{1}{10.000}$), das wenigstens für Kaninchen tödlich infektiös ist (NITSCH). Berücksichtigt man, daß FERRAN 1888 virulentes Mark Menschen injizierte, daß MARX das Virus fixe für Javaaffen abgeschwächt fand, so scheint die Ansicht von BABES, NITSCH, MARX viel für sich zu haben, daß das für Kaninchen so exaltierte Virus fixe jetzt nach so zahllosen Tierpassagen für den Menschen ein Vakzin darstelle. NITSCH spritzte sich selbst ungestraft 4 mg Virus fixe unter die Bauchhaut ein. Ob auch bei nervenreichen Hautstellen das Virus fixe ebenso unschädlich ist, diese Frage muß offen bleiben.

Die Resultate der PASTEURSchen Schutzimpfung sind ausgezeichnete. Die Mortalität beträgt bei den von sicher lyssakranken Tieren Gebissenen nach Behandlung im Mittel weniger als 1 %.

Das Blutserum der ausgiebig aktiv schutzgeimpften Menschen und Säugetiere zeigt antirabische Eigenschaft; es neutralisiert das durch Papier filtrierte Lyssavirus. Zur Herstellung von antirabischem Serum werden von A. MARIE im Institut Pasteur Schafe benutzt. Die neutralisierende Kraft war bisweilen so stark, daß 1 Teil Serum die 40fache Menge der auf $\frac{1}{100}$ verdünnten Medullaemulsion unschädlich machte. Präventiv ergab das Serum wechselnde und keine übermäßig günstigen Resultate. Die passive Immunität dauert eben viel zu kurz bei dem so langen Inkubationsstadium der Wut. Bessere Erfolge zeitigte die kombinierte aktiv - passive Schutzimpfung. Man muß hierbei einen Überschuß von Virus einführen und außerdem noch das Serum nach Kontakt durch Zentrifugieren wieder entfernen (A. MARIE). Die Immunität tritt bei der kombinierten Schutzimpfung viel rascher ein als bei der aktiven. Sie wird ganz fest, wenn man nach 14 Tagen noch eine Injektion von Virus fixe allein folgen läßt. Beim Menschen ist in ca. 300 Fällen im Institut Pasteur

durch A. MARIE die kombinierte Behandlung versucht worden. 1 g Virus fixe wird mit 9 ccm physiol. Kochsalzlösung zerrieben und durch Leinen filtriert. 2 ccm hiervon werden mit 6 ccm antirabischem Serum versetzt. Das Serumvirusgemisch wird an zwei Stellen der Bauchhaut injiziert und die Einspritzung die drei folgenden Tage wiederholt. Dann wird zu der klassischen Behandlung mit getrocknetem Rückenmark übergegangen, aber sofort mit sechstägigem, also schon virulentem Mark begonnen. Die Resultate scheinen gute zu sein.

Meningitis.

Heilsera werden hergestellt in Höchst von RUPPEL, bei Merck nach JOCHMANN, im Institut für Infektionskrankheiten, im Berner Seruminstitut nach KOLLE-WASSERMANN, von KRAUS und DOEPR, von FLEXNER usw. Es werden hierzu Pferde mit möglichst vielen, von verschiedenen Krankheitsfällen gezüchteten Meningokokkenkulturen und außerdem mit Extrakten immunisiert. RUPPEL verfügt noch über einen in flüssigen Medien mit nativem Eiweiß gezüchteten Stamm, der in der Dose von $\frac{1}{4,000,000}$ Öse Mäuse bei intraperitonealer Infektion tötet, JOCHMANN über einen solchen, der für Meerschweinchen und Mäuse allerdings nicht so hoch pathogen ist. Die Wertbestimmung dieses Serums erfolgt z. T. durch Prüfung am Tier; 0,5 ccm schützt bei JOCHMANN Mäuse vor der nachträglichen Injektion der 4—6fachen letalen Dose; 0,01 bei RUPPEL gegen die 100fache Dose seines Stammes. Letzteres Serum heilt infizierte Kaninchen mit 5 ccm, infizierte Meerschweinchen mit 2,5 ccm. KOLLE und WASSERMANN prüften ihre Sera durch das Komplementbindungsverfahren (BORDET-GENGOU), indem sie nachwiesen, daß dieselben mit ihrem Antigen (Meningokokken) zusammengebracht das Komplement in einem hämolytischen System unwirksam machten. Da Antigen mit von ihm erzeugten Antikörper zusammen das Komplement bindet, so war die Schlußfolgerung berechtigt, daß im Meningokokken-Immunserum dieser Antikörper für Meningokokken vorhanden war. Derselbe ist mit den Ambozeptoren nicht identisch, sondern von besonderer, aber gleichfalls spezifischer Art. (BORDETScher Antikörper, NEUFELD, HÜNE, HÄNDEL.) Nach KOLLE-WASSERMANN ist ein Meningokokkenserum nur brauchbar, wenn es mindestens mit 1 mg die BORDET-GENGOUsche Reaktion gibt. KRAUS und DOERR haben aus Meningokokken durch Extraktion mit destilliertem Wasser oder $\frac{1}{10}$ Normalsodalösung und auch durch Filtrieren Gifte gewonnen, gegen die sie Antigifte darzustellen in der Lage waren. Sie glauben, daß man neben den antiinfektösen Eigenschaften die Meningokokkenserum auf ihren Schutzwert gegen diese Gifte prüfen mußte. WASSERMANN verlangt jetzt noch, daß sein Serum mindestens mit 1 ccm 2 tödliche Toxindosen neutralisiert.

Therapeutisch sollen bei Kindern 10 ccm, bei Erwachsenen 20—40 ccm eingespritzt werden (zweckmäßig spinal). Diese Dosen können am selben und müssen in den nächsten Tagen wiederholt werden. Das Höchster Serum ist ein trockenes; seine Schutzdosis beträgt 0,5 g, seine Heildosis 2,5 g. Nach den vorliegenden Erfahrungen drückt das Serum die Mortalität auf 25—15% herunter.

Milzbrand.

Aktive Schutzimpfung erfolgt nach PASTEUR vermittels lebender, durch Züchtung bei hohen Temperaturen (42—43°) langsam abgeschwächter Bazillen. Durch dieses langsame Vorgehen bleibt die erworbene Eigenschaft dauerndes Eigentum der Milzbrandbazillen, d. h. sie wird auch bei gewöhnlicher Züchtung (37°) auf die Tochterkulturen übererbt. Die Rinder bekommen zuerst Vakzin I injiziert, Bazillen, die 14 Tage abgeschwächt wurden, wenn sie sich wieder erholt haben Vakzin II, 8 Tage lang abgeschwächte Bazillen. Der Impfschutz stellt sich nach 10—14 Tagen ein und dauert 1 Jahr an. Die erzielten Erfolge sind sehr günstige.

Kombinierte aktiv-passive Impfung. Durch aktive Immunisierung von Pferden, Rindern, Schafen erhält man ein Serum, das immunisierende Eigenschaften besitzt (SCLAVO, MARCHOUX, SOBERNHEIM). Um länger dauernden Schutz zu erzielen, impft SOBERNHEIM kombiniert, indem er an zwei getrennten Körperstellen 5 ccm seines Milzbrandserums und $\frac{1}{2}$ ccm abgeschwächter Kultur, die ungefähr dem Vakzin II entspricht, den Rindern einspritzt.

Zu therapeutischen Zwecken eignet sich das SOBERNHEIM-MERCKsche Serum sowohl bei Mensch wie bei Tier. Es werden große Dosen injiziert, beim Tier bis zu 100.

Pest.

Abgeschwächte Pestbazillen erweisen sich im Tierexperiment als am geeignetsten, um eine sichere Immunität zu erreichen. YERSIN hat sich selbst solche stark abgeschwächte Bazillen injiziert. Systematisch haben KOLLE und STRONG

abgeschwächte Pestkulturen zur Schutzimpfung beim Menschen in Manila verwandt. Die Virulenzverminderung muß so weit vorgeschritten sein, daß 2 Agarkulturen ein Meerschweinchen nicht mehr zu Fall bringen. Sie wird entweder dadurch erreicht, daß man die Pestbazillen längere Zeit ev. bei höherer Temperatur von 41—43° fortzucht oder in 0,5—5% iger Alkoholbouillon 3 Wochen lang wachsen läßt (HETSCH bei KOLLE, HETSCH und OTTO). STRONG vollzog die ersten Impfungen bei zum Tode verurteilten Verbrechern. Er spritzte zunächst $\frac{1}{100}$ Öse subkutan ein und stieg langsam bei jeder neuen Versuchsperson, bis daß er schließlich eine ganze Agarkultur erreichte, die in physiologischer Kochsalzlösung aufgeschwemmt wurde. Im ganzen impfte er 42 Personen. An der Injektionsstelle entwickelte sich eine schmerzhafte Schwellung, das Fieber bewegte sich in mäßigen Grenzen zwischen 38 und 39°, erreichte selten 40°. Bei 29 der Geimpften wurde das Blutserum untersucht, man konnte mit ihm passiv Tiere immunisieren.

HAFFKINE immunisiert mit abgetöteten Bouillonkulturen. Durch Beschießen der Bouillon mit Fett werden die Pestbazillen gezwungen, auf der Oberfläche unter der Ölschicht zu wachsen und so ausgiebig Toxine zu bilden (ARONSON). Das Wachstum dauert 6 Wochen bei 25°. Die Kulturen werden bei 65° abgetötet und mit Karbol (0,5%) versetzt. Die Impfdose beträgt für Männer 3—3½, für Frauen 2—2½, für Kinder 0,1—0,5—1 ccm. Nach 8—10 Tagen soll nochmals, und zwar mit einer größeren Dose geimpft werden. Die Stärke der Impfdosis wurde später erhöht. Die Heftigkeit der lokalen und allgemeinen Reaktion ist individuell verschieden. Trotzdem man nach diesem Verfahren empfindliche Tiere nicht zu immunisieren vermag, verfügt man über günstige Resultate. Die Morbidität der Geimpften sank um das Vierfache, die Mortalität der trotz Impfung Erkrankten war eine erheblich geringere.

Die deutsche Pestkommission arbeitete mit Agarkulturen. 2 Tage alte Agarrasen werden nach Aufschwemmung in Bouillon 1 Stunde auf 65° erhitzt und mit Karbol ($\frac{1}{2}$ %) versetzt. Injiziert soll für Erwachsene der Wert einer Agarkultur werden. Höher zu gehen, scheint nicht zweckmäßig, da einzelne Menschen sehr empfindlich gegen die Stoffwechselprodukte der Pesterreger sind. Die Methode von HAFFKINE sowohl als die der deutschen Kommission sind von verschiedenen Seiten modifiziert worden. Vor allem kommt es darauf an, daß die verwendeten Kulturen hochvirulent sind.

LUSTIG und GALEOTTI lösten Agarpestbazillenrasen in 1% iger Kalilauge auf, füllten mit Essig- resp. Chlorwasserstoffsäure und trockneten den Niederschlag im Vakuum. Zur präventiven Impfung werden 5 mg des Pulvers in 1 ccm sterilisiertem alkalischen Wasser gelöst, durch Kerze filtriert und subkutan injiziert.

TERNI und BANDI lassen Exsudate von intraperitoneal infizierten Pestmeerschweinchen 12 Stunden bei 37° sich anreichern, sterilisieren fraktioniert bei 50—52° und versetzen mit 0,5% iger Karbolsäure- und 0,25% iger Natriumkarbonatlösung. Menschen erhalten 2—2½ ccm subkutan.

HÜPPE und KIKUCHI immunisieren experimentell durch zweimalige Vorbehandlung mit Aggressinexsudaten (nach BAIL). Die wie eben beschrieben, gewonnenen Exsudate werden zentrifugiert, auf 44° erhitzt und mit Karbolsäure versetzt.

Zur Gewinnung von Pestimmunserum dienen Pferde. Sie erhalten zunächst bei 60° abgetötete und später lebende, durch Tierpassage hochvirulent gemachte Bazillen in steigenden Dosen intravenös (ROUX, YERSIN, CALMETTE, BORREL, SALIMBENI). Das Serum ist antitoxisch und infektiös. Es muß wenigstens so wirksam sein, um eine tödlich infizierte und sonst sicher innerhalb 48 Stunden sterbende Maus, in einer Menge von nur $\frac{1}{10}$ ccm subkutan 16 Stunden nach der Infektion verabreicht, zu retten (Institut PASTEUR). Das Serum von KOLLE (Bern) läßt in der Verdünnung $\frac{1}{500}$ bei intraperitonealer Injektion Ratten, die gleichzeitig durch sonst tödliche Einverleibung von Pestbazillen in die Schwanzwurzel infiziert werden, nicht sterben. Gegen subkutane und intraperitoneale Infektion entfaltet das Serum bei Affen, Meerschweinchen, Ratten usw. heilende Eigenschaften, jedoch nicht gegen das kutane Auftragen von Pestvirus bei Meerschweinchen, wenn man z. B. Pestbazillen auf eine frisch rasierte Stelle der Haut aufträgt (KOLLE).

Präventiv dauert der Schutz des Pestserums beim Menschen 10 Tage. Therapeutisch werden 2—300 ccm für die erste subkutane Injektion, auf mehrere Stellen verteilt, empfohlen. Je nach der Schwere der Fälle werden dann noch alle 12 Stunden 100—150 ccm eingespritzt. Intravenös soll das Pestserum größere Wirkung entfalten. Bis zu 100 ccm werden hier injiziert und wenn nötig die Operation am 2. und 3. Tage wiederholt. Über die therapeutischen Resultate lassen sich noch keine bindenden Statistiken geben.

Kombiniert aktiv-passiv immunisiert SHIGA, indem er seinen nach Art der deutschen Kommission hergestellten Bazillenleiberimpfstoff zu gleichen Teilen mit

Pestserum versetzt und von dem Gemisch 1,2—2 ccm einspritzt. Einige Tage später wird dann 0,6—1 allein eingespritzt. BESREDKA läßt die bei 60° abgetöteten Pestbazillen nur so viel Serum aufnehmen, als sie binden (EHRlich). Die Bakterienleiber sollen dann keine toxischen Eigenschaften entfalten, kleine Tiere ertragen den aus 2 Agarkulturen dargestellten Impfstoff und erweisen sich angeblich noch nach 5½ Monaten als immun. Der Schutz soll sich rasch bereits nach 2 Tagen einstellen. BESREDKA spritzte sich selbst sein Präparat in der doppelten Menge der ursprünglichen HAFKINESchen Impfdose ein (5 mg Bazillen); es erfolgte nur eine ganz minimale Reaktion.

Pneumokokken.

Es sind wiederholt Pneumokokkenimmunsera dargestellt worden (G. u. F. KLEMPERER, EMMERICH u. FOWITZKY, FOA, CARBONE, PANE, MENNES). Im Handel erhältlich sind jetzt hauptsächlich Präparate von Merck (LANDMANN früher in Gemeinschaft mit RÖMER) und solche von Höchst (RUPPEL u. RÖMER). Die Pferde werden mit möglichst vielen, aus verschiedenen Pneumokokkenaffektionen gezüchteten, stark virulenten Stämmen immunisiert. Früher wurden Immunsera von Pferden, Rindern, Schafen gemischt. Als Einfachserum schlägt LANDMANN vor, dasjenige zu bezeichnen, welches mit 0,01 eine Maus gegen die 24 Stunden später verabreichte 10—100fache tödliche Dosis lebender Pneumokokken schützt. 1 ccm dieses Serums führt die Immunisierungseinheit (I.-E.). Es werden jetzt 20—40fache Sera hergestellt. Als Heildosis werden täglich 400 I.-E. vorgeschlagen. RÖMER will bei seiner spezifischen Therapie des Ulcus serpens sein Serum nur dann gelten lassen, wenn dasselbe den jedesmal herausgezüchteten Pneumokokkus auch im Tierexperiment zu beeinflussen in der Lage ist. Das LANDMANNsche Serum soll, soweit die Erfahrungen vorliegen, gegen alle herangezogenen Stämme schützen.

Pocken.

Die uralte aktive Schutzimpfung ging durch Übertragung des Virus von leichten Fällen auf Gesunde vor sich (Variolation). Die Entdeckung JENNERS brachte die Impfung mit dem durch die Rinderpassage abgeschwächten Krankheitsvirus (Vakzination). Bei beiden Verfahren wurden außerdem die Erreger nicht durch die gewöhnliche Eintrittspforte der Schleimhäute, sondern durch die Haut eingeführt. Da die Pockenkrankheit die Lehrmeisterin für die Schutzimpfung abgegeben hat, so wurden die einschlägigen Verhältnisse in der Einleitung erörtert. Die Kuhpocken werden nach ihrer Abnahme vom Kalb mit Glycerin verarbeitet. Hierdurch werden die stets in ihnen vorhandenen eitererregenden Mikroben abgeschwächt und schließlich abgetötet. Das Virus selbst erleidet mit der Zeit aber durch das Glycerin gleichfalls, wenn auch entschieden langsamer, eine Abschwächung und büßt schließlich seine Wirksamkeit ein (E. LEVY).

Rekurrens.

Das Blutserum der Kranken zeigt gegen das Ende des Fieberanfalls die Fähigkeit, die Spirillen abzutöten (GABRITSCHESKY). Für die Vernichtung der Erreger ist nach LEVADITI jedoch die Phagozytose ausschlaggebend. Die Rückfälle sind darauf zurückzuführen, daß ein Teil der Spirillen sich an die bakteriziden und bakteriotropen Antistoffe gewöhnt und eine festere Generation erzeugt. Durch Immunisieren von Pferden mit Rekurrensblut gewann GABRITSCHESKY ein Serum, das beim Menschen gute therapeutische Erfolge gezeigt haben soll.

Rinderpest.

Aktive Immunisierung: Durch subkutane Injektion von 10 ccm Galle eines Rindes, das an Pest zugrunde gegangen. Solche Galle führt das Virus in voller Infektionstüchtigkeit, daneben aber Stoffe, welche dessen Verallgemeinerung im Organismus verhindern. Normale Galle zum Virus, dem Rinderpestblute, gemischt, zeitigt keinen Schutz. Zur Immunisierung von 100 Rindern ist die Galle von 5—7 Pesttieren erforderlich. Der Impfschutz hält 4—6 Monate an.

Passive Immunisierung: Durch systematisches Hochtreiben der Immunität bei Tieren, die sich den ersten Grad des Geschützseins durch spontanes Überstehen der Pest erworben hatten, wurden schließlich 41 Pestblut ertragen. Das Serum solcher Tiere entfaltete bereits in Mengen von 20 ccm erhebliche immunisatorische und auch therapeutische Wirkung. Diese passive Immunität dauerte mehrere Wochen an, bei Verwendung von 100—200 ccm sogar mehrere Monate. Wir haben hier das Beispiel, daß Immunserum, von derselben Art gewonnen, als artgleiches Eiweiß lange nicht so rasch wie das Immunserum fremder Tierarten (artfremdes Eiweiß) ausgeschieden wird. Das Verfahren eignet sich trotzdem nicht zur Durchführung im großen, da die notwendigen Serumengen doch zu groß sind (100—200).

Kombinierte aktiv-passive Immunisierung: Die Tiere erhalten gleichzeitig, aber an zwei verschiedenen Körperstellen, 0,5—1 ccm Pestblut und 10 bis 30 ccm Immuneserum. Die Menge des letzteren muß so geprüft sein, daß sie die tödliche Wirkung des Virus zwar aufhebt, aber doch noch wenigstens bei einigen Tieren eine Reaktion durch das Virus zustande kommen läßt (R. KOCH, KOLLE und TURNER). Die Resultate sind gute.

Rotz.

Gegen diese Krankheit ist die Immunisierung von empfänglichen Tieren außerordentlich schwierig. Es eignen sich vorsichtig durch Schütteln in chemisch indifferenten Stoffen (Glycerin in 80 %iger Konzentration, Harnstoff in 10 %iger) abgetötete resp. extrahierte Bazillenleiber. Meerschweinchen werden auf diese Weise immun durch subkutane Injektion der Leiber und der Extrakte.

Auch die noch empfänglicheren Pferde ließen sich durch 1—2malige Vorbehandlung mit großen Dosen durch Glycerin oder Harnstoff abgetöteter Bazillen immunisieren. Die Immunität hält wenigstens 1 Jahr an. Die Herstellung des Impfmateri als mit Harnstoff hat den Vorteil, daß man das Präparat (die Farase) im Vakuum eintrocknen und unbegrenzt konservieren kann (E. LEVY, BLUMENTHAL, A. MARXER).

Mallein wird nach Art des Alt tuberkulins dargestellt. Glycerinbouillon (5%) wird mit hochvirulenten Rotzbazillen beschickt, nach einmonatlichem Wachstum bei 35° auf dem Wasserbade bei 100° auf $\frac{1}{10}$ des Volumens eingedampft und durch gutes Filtrierpapier filtriert (ROUX). Das russische Mallein (KRESLING) wird nicht eingedampft, das trockene Mallein von BABES und dasjenige von FOTH, TRÖSTER wird nach Eindampfen und Filtrieren durch absoluten Alkohol präzipitiert und im Vakuum getrocknet.

Zu diagnostischen Zwecken werden beim Pferde 0,25 ccm des eingedampften oder 0,05 ccm des trockenen Malleins injiziert. Bei bestehendem Rotz reagieren die Tiere mit lokaler Impfgeschwulst und Fieber, das um 2° bis über 40° steigt. Die Präparate müssen derartig beschaffen sein, daß sie in den obigen Dosen bei gesunden Pferden keine Reaktion auslösen.

Auch die Ophthalmoreaktion (p. 109) wurde mit nicht eingedampftem Mallein (0,1 ccm in den Konjunktivalsack) ausgeführt.

Therapeutisch wurden die Malleinpräparate nach denselben Prinzipien wie das Alt tuberkulin bei Mensch und Tier verwandt. Bindende Schlußfolgerungen lassen sich aus den diesbezüglichen Veröffentlichungen nicht ziehen.

Schlangengift.

Bei den Schlangengiften sind zwei Gruppen zu unterscheiden, solche mit einem Zentralnervensystemgift, dem Neurotoxin, und solche mit einem Blut- und Endothelgift, dem Hämorrhagin. Typus der ersten Gruppe ist das Kobragift (Colubriden), Typus der zweiten das Viperngift. CALMETTE immunisiert gegen das erstere, indem er dasselbe zunächst mit Chlorgoldlösung abschwächt und allmählich zu reinem Toxin übergeht. Die Pferde müssen schließlich 200 letale Dosen ertragen. Der kurative Wert des Serums entspricht dem Neutralisationswert in vitro. Letzterer muß mindestens so groß sein, daß 0,1 ccm einer 1%₀₀ Lösung Kobragift (0,0001) durch 0,03 ccm Serum zu einem für weiße Mäuse unschädlichem Gemisch wird (für Kaninchen 2,5 ccm auf 1 mg). Der Präventivwert deckt sich dagegen nicht mit dem antitoxischen. Er muß so groß sein, daß 2 ccm Serum, in eine Ohrvene injiziert, 5 Minuten später ein Kaninchen gegen 1 mg gleichfalls intravenös eingegebenes Gift schützt. Höchstwahrscheinlich ist die bei den verschiedenen animalischen Giften vorkommende neurotoxische Quote von ziemlich gleichbleibender Konstitution. Das kann man daraus schließen, daß das Kobrainmunserum gegen alle neurotoxischen Schlangen- und Skorpiongifte wirkt. Gegenüber dem Viperngift (amerikanischen Schlangengiften) mit ihrem Hämorrhagin versagt das Kobraserum, als ein antineurotoxisches. Es wurde deshalb der Vorschlag gemacht, die Tiere gleichzeitig gegen Neurotoxin und Hämorrhagin zu impfen, um ein polyvalentes Serum zu gewinnen. Für die Therapie empfiehlt CALMETTE als Heildosis 10—20 ccm subkutan, in schweren Fällen intravenös so rasch wie möglich nach dem Biß zu injizieren.

Schweinerotlauf.

Impfung mit lebenden Erregern (PASTEUR, THUILLIER). Die Bazillen werden durch Passage auf Kaninchen abgeschwächt, durch eine solche auf Tauben verstärkt. Die Schweine erhalten zunächst Vakzin I, Kaninchenrotlaufbazillen und 12 Tage später Vakzin II, Taubenrotlaufbazillen. Die Dose beträgt $\frac{1}{8}$ ccm. Die

Immunität hält 1 Jahr an. Das Verfahren wird besonders in Ungarn sehr viel angewandt.

Ein wirksames Rotlaufserum wurde von LORENZ durch Immunisieren von Schweinen und später von Pferden gewonnen. Es findet bei kranken und verdächtigen Tieren Verwendung. Bei gesunden zog LORENZ die von ihm inaugurierte kombinierte aktiv-passive Schutzimpfung heran. Die Schweine erhalten nach der Serumeinspritzung lebende Kultur und werden so auf $\frac{1}{2}$ —1 Jahr schutzgeimpft. Auch in Frankreich geht man jetzt kombiniert nach PASTEUR und LORENZ vor (Sérovaccination LECLAINCHE). Zur Wertbestimmung wird geprüft, wieviel Serum subkutan erforderlich ist, um gegen die 24 Stunden später erfolgende intraperitoneale Injektion von 0,01 ccm Bouillonkultur eine Maus zu schützen. 0,001 ccm ist die Einheit.

Staphylokokken.

Eine aktive therapeutische Schutzimpfung vermittelt bei 60° abgetöteter Staphylokokkenaufschwemmungen empfiehlt WRIGHT bei Staphylokokkeninfektionen. Die Injektionen werden unter genauer Kontrolle der opsonischen Kraft des Blutserums der betreffenden Patienten ausgeführt. Nach der Einspritzung pflegt dieselbe herunterzugehen (negative Phase), um dann später zu steigen. Die nach der ersten Einverleibung erfolgenden weiteren Injektionen dürfen niemals während der negativen Phase erfolgen. WRIGHT wendet Dosen von 50 Millionen Staphylokokken an. Seine Vakzinen sind käuflich zu erhalten. In vielen Fällen müssen die vom Patienten selbst gezüchteten Stämme zum Vakzin verarbeitet werden.

Von verschiedenen Seiten sind Staphylokokkenimmunsera hergestellt worden, die jedoch vorläufig noch nicht praktisch verwertbar sind.

Streptokokken.

Einen Impfstoff gegen Streptokokken, und zwar gegen bei Scharlach gefundene Streptokokken, hat GABRITSCHESKY dargestellt. Bouillonkulturen werden auf 60° erhitzt und mit Karbol (0,5%) versetzt. Es folgt Zentrifugieren und eine derartige Verteilung des Kokkenniederschlags, daß in jedem Kubikzentimeter des Impfstoffs 0,02—0,03 ccm der Bakterienmasse vorhanden sind. Bei Kindern von 2—10 Jahren wird $\frac{1}{2}$ ccm injiziert, und 7—10 Tage später die $1\frac{1}{2}$, dann die 2fache Menge. WRIGHT behandelt die Streptokokkenaffektionen durch bei 60° abgetötete Rattenkokken (vgl. Staphylokokken).

Bei der Herstellung von Streptokokkenserum ist die Frage von Wichtigkeit, ob die verschiedenen beim Menschen gefundenen Streptokokken identisch sind oder nicht. Höchstwahrscheinlich darf man sie nicht gleichsetzen. Nichtsdestoweniger konnte ARONSON zeigen, daß durch ein sehr hochwertiges Serum die verschiedenartigsten Streptokokken beeinflusst werden. Früher immunisierte man die Pferde mit Streptokokkenstämmen, die durch wiederholte Tierpassage künstlich hochvirulent gemacht worden waren. Es stellte sich jedoch bald heraus, daß die tiervirulenten Stämme für den Menschen nicht mehr pathogen zu sein brauchen. Um allen diesen Schwierigkeiten zu begegnen, behandelt man jetzt die Pferde mit den verschiedenartigsten Streptokokken, die direkt von schweren menschlichen Fällen gewonnen wurden (TAVEL) und teils ohne Tierpassage virulent für Tiere waren, teils durch Tierpassage Virulenz erhielten (ARONSON). Die Virulenz kann ohne Tierpassage durch Verwendung von defibriniertem Menschenblut bei der Züchtung konstant erhalten bleiben (MEYER und RUPPEL).

Das ursprüngliche MARMOREKSche Serum war mit einem einzigen, durch Tierpassage virulent gemachten Streptokokkenstamm gewonnen worden, das Serum von DENYS durch Behandlung der Pferde mit verschiedenen tierpathogenen Streptokokken. TAVEL (Bern) und MENZER (Merck) erzielten ihre Sera durch Verwendung von verschiedenen direkt dem Menschen entnommenen Streptokokken. MOSER (Höchst) benutzt für sein Serum 20 aus Scharlach gezüchtete Stämme. ARONSON (Schering) immunisiert mit Passagestreptokokken und mit direkt vom Menschen herrührenden. Er bezeichnet als Normalserum dasjenige, das mit 0,01 ccm eine Maus gegen die 24 Stunden nachher erfolgende Injektion der 10—100fachen letalen Dose schützt. Zur Verwendung empfiehlt er nur Sera, die mindestens 20fach sind. Das von RUPPEL mit von vornherein tierpathogenen menschlichen Streptokokken hergestellte Serum (Höchst) führt im Kubikzentimeter 20—40 I.-E. Als Schutzdosis werden 10 ccm (200 I.-E. wenigstens) als Heildosis je nach der Schwere der Fälle 400—1000 I.-E. in 20—50 ccm verabreicht, die ev. wiederholt gegeben werden müssen. Im Tierexperiment entfaltet das Serum eklatante Heilwirkungen. Über den therapeutischen Wert beim Menschen läßt sich noch kein endgültiges Urteil abgeben. Jedenfalls ist es angezeigt, bei Streptokokkenaffektionen die Serum-

therapie mit heranzuziehen. Da beim Scharlach die Streptokokken im Verlaufe der Erkrankung eine so große Rolle spielen, wurde das MOSERSche, aus Scharlachstreptokokken gewonnene Serum therapeutisch bei dieser Krankheit verwandt. Es werden große Mengen von 100—300 ccm injiziert. Die Urteile lauten verschieden. Für akuten und chronischen Gelenkrheumatismus mit Streptokokkenbefund wird das MENZERSche Serum in Mengen von 10—30 ccm empfohlen.

ZANGEMEISTER hält das vom Pferde gewonnene Streptokokkenserum beim Menschen für wirkungslos, da es an einem passenden Komplement fehlt. Er glaubt, daß man Affen zur Serumdarstellung benutzen kann.

Tetanus.

Die passive Immunisierung vermittelt Immunserum gelingt leicht, die therapeutische Anwendung des letzteren jedoch stößt bei Tier und Mensch auf Schwierigkeiten. Auch künstlich mit Tetanustoxin vergiftete Tiere lassen sich, abgesehen von den allerersten Stunden, nach der Intoxikation selbst durch ganz gewaltige Serummengen nicht mehr retten (v. BEHRING und KNORR, DÖNITZ). Bei der Immunisierung der Pferde muß vorsichtig vorgegangen werden, da dieselben gegenüber dem Tetanustoxin sich hochempfindlich erweisen. Das Toxin wird durch Jodtrichlorid (v. BEHRING) oder Jodkaliumlösung (ROUX) in verschiedenen Graden abgeschwächt. Die Pferde erhalten zunächst stark abgeschwächte Giftlösungen, dann weniger abgeschwächte und werden so schließlich an ganz reines Toxin gewöhnt. In neuerer Zeit immunisiert man zunächst kombiniert aktiv-passiv mit Toxin-Antitoxingemischen.

Die Wertbestimmung des Tetanusantitoxins geschieht genau wie beim Diphtherieserum. Eine festgelegte Antitoxineinheit wird im Frankfurter Institut aufbewahrt. Das Standardserum wird so weit verdünnt, daß in 1 ccm $\frac{1}{100}$ I.-E. vorhanden sind. Verschiedene Röhren mit letzterer Menge gefüllt, werden mit immer geringeren Dosen von Toxin gemischt und weißen Mäusen injiziert. Das zu prüfende Serum läßt man dann auf dieses mit dem Normalantitoxin eingestellte Gift einwirken und bestimmt durch Vergleich den Antitoxingehalt. Das Serum des Institut Pasteur neutralisiert mit $\frac{1}{100\,000}$ ccm 100 tödliche Toxindosen. Auch beim Tetanusserum gibt der Neutralisationswert in vitro, besonders bei abgelagerten Präparaten, keinen sicheren Anhaltspunkt für die therapeutische Verwertung (v. BEHRING). Der Schutz- und Heilwert muß deshalb durch getrennte Injektion von Toxin und Antitoxin im Tierexperiment geprüft werden. Nach Einverleibung des Serums zeigt sich das Optimum des Antitoxingehaltes im Blute erst nach 24—36 Stunden.

Vom Unterhautzellgewebe gelangt das Serum auf dem Wege der Lymphbahnen in das Blut. Wie die Untersuchungen von H. MEYER und RANSOM zeigten, benutzt aber das Tetanustoxin ausschließlich die motorische Nervenbahn, um das Zentralnervensystem zu erreichen. Vom Blute aus geht nur eine ganz kleine Menge Antitoxin in die Zerebrospinalflüssigkeit über, und deswegen ist man auch von der direkten intravenösen, therapeutischen Seruminjektion wieder abgekommen.

Prophylaktisch leistet das Tetanusserum entschieden Gutes. In der Veterinärmedizin wird es besonders bei solchen Operationen, an Pferden, die erfahrungsgemäß in unsauberen Stallungen Starrkrampf nach sich zu ziehen pflegen, viel und mit Erfolg in der Dose von 10 ccm des Präparates vom Institut Pasteur verwandt (entspricht ungefähr 100 A.-E. der deutschen Präparate) (NOCARD). Auch beim Menschen wird bei Verletzungen mit Holzsplittern, durch rostige Nägel, Mistgabel usw., bei durch Erde verunreinigten Wunden usw. zur Vorbeugung des Tetanus die Einspritzung von 20 A.-E. warm empfohlen. Das jetzt dargestellte Antitoxin ist ein 10 faches. CALMETTE schlägt vor, verdächtige Wunden mit getrocknetem Heilserum zu bestreuen (zweckmäßig 20 A.-E.). Bei bereits ausgebrochenem Tetanus soll man so frühzeitig wie möglich 100—200 A.-E. (10—20 ccm) subkutan in die Nähe der infizierenden Wunde injizieren. Wenn man auch in den meisten Fällen hiermit das Toxin im Zentralnervensystem nicht mehr beeinflussen wird, so kann man doch die Unschädlichmachung des vom Infektionsherd stets neu produzierten Giftes erreichen. Nach STINTZING weist beim tetanuskranken Menschen die Zerebrospinalflüssigkeit Toxin auf. Man sorgt deshalb nach einzelnen Autoren durch Lumbalpunktion möglichst für ihren Abfluß und injiziert ein- oder mehrmals 10—20 ccm Serum lumbal. Nach RANSOM geht aber von hier aus das Antitoxin gleichfalls wieder ins Blut und nicht ins Nervensystem über. Von ROUX und BORREL wurde die intrazerebrale Injektion befürwortet. H. MEYER und RANSOM treten dafür ein, dem Toxin auf seinem Wege nachzugehen und deswegen direkt das Antitoxin in die Nervenstämmе des Verletzungsgebietes einzuspritzen. Mehr als an zwei Stellen in einen Nerven zu injizieren ist nicht angängig; man kann also nur wenig Antitoxin intraneural einverleiben, und deswegen wird die intraneurale

Methode mit der subkutanen kombiniert. Sie wurde übrigens bisher nur selten verwandt.

Das Tetanusserum wird von Höchst, Siebert und Ziegenbein, Merck, vom Institut Pasteur, Wiener und Berner Seruminstitut usw. in flüssiger und trockner Form gewöhnlich in Dosen, entsprechend 20 und 100 Antitoxineinheiten, in den Handel gebracht.

Tuberkulose.

Aktive Schutzimpfung gegen Rindertuberkulose vermittelt menschlicher Tuberkelbazillen: KOCH und SCHÜTZ zeigten 1900, daß menschliche Tuberkelbazillen für Rinder unschädlich seien. 1901 veröffentlichte v. BEHRING seine gelungene Schutzimpfung von Rindern durch intravenöse Injektion von Tuberkelbazillen menschlicher Herkunft. Unabhängig hiervon kamen R. KOCH, SCHÜTZ, NEUFELD und MIESSNER zu gleichen Resultaten. Der BEHRING'sche Impfstoff Bovovakzin besteht aus menschlichen Tuberkelbazillen, die im Vakuum über Schwefelsäure getrocknet und dann verrieben sind. Als Immunisierungseinheit bezeichnete BEHRING 4 mg Trockenbazillen. Abgegeben werden vom Behringwerk Rörchchen mit 5 und 20 I.-E. Die Schutzimpfung geht in 2 Etappen vor sich. Es werden ihr nur Kälber von 2—12 Wochen unterzogen. Dieselben erhalten in die Vena jugularis 1 I.-E. und 12 Wochen später 5 I.-E. Die Höchster Farbwerke liefern den von R. KOCH und seinen Mitarbeitern empfohlenen Schutzstoff, Tauruman. Es ist dies eine Emulsion von menschlichen Tuberkelbazillen, die 8 Tage haltbar ist. Das Tauruman wird nur einmal intravenös eingespritzt und zwar in Mengen von 0,02—0,04 g. Im großen und ganzen läßt sich sagen, daß die Bovovakzination nach BEHRING die Widerstandskraft der Rinder gegenüber der Tuberkulose erhöht. Dieser Zustand hält jedoch nur bis zu 1 Jahr an. Unerwünscht erscheint, daß die injizierten menschlichen Tuberkelbazillen lange Zeit (bis zu 3 Jahren) sich im Körper der Rinder entwicklungsfähig aufhalten können.

E. LEVY konnte Tuberkelbazillen jeder Provenienz durch Schütteln in 80% Glycerin während 1—5 Tage bei 37° beliebig abschwächen und abtöten. Das Absterben stellt sich bei dünnen Emulsionen nach 48 Stunden ein. Mit derartig behandelten Bazillen ließ sich die Widerstandskraft der so sehr tuberkuloseempfindlichen Meerschweinchen erheblich erhöhen und einzelne dieser Tiere (6) fest gegen tödliche Dosen von Tuberkelbazillen immunisieren. Auch Kälber wurden vermittels glyzerinierter Perlsuchtbazillen vakziniert (E. LEVY und PERSDORFF).

HEYMANNS sucht Rinder durch die Stoffwechselprodukte der Tuberkelbazillen zu immunisieren, welche die Wandung von Schilfsäckchen passieren. Trockene Rindertuberkelbazillen, in Gelatinekapselform eingeschlossen, werden in Schilfsäckchen gebracht und unter die Haut der Rinder eingeschoben. 2—7 Wochen nach der Impfung werden die Tiere tuberkulinempfindlich und bleiben es 4—6 Monate lang. HEYMANNS erzielt durch seine Methode nur einen beschränkten Impfschutz; die geimpften Tiere erweisen sich gegenüber einer Infektion widerstandsfähiger als die nicht geimpften. Er schreibt seinem Verfahren auch Heilwirkung bei bereits vorhandener Tuberkulose zu. Die Impfung kann zweckmäßig alle 6—12 Monate wiederholt und sowohl bei gesunden wie tuberkulosekranken Tieren ausgeführt werden.

Eine nachträgliche Schutzimpfung, d. h. eine Heilung mit Hilfe von toten Tuberkelbazillenleibern resp. von Tuberkelbazillenstoffwechselprodukten und Extrakten wurde in ausgedehntem Maßstabe bei allen Formen der Krankheit versucht.

Alttuberkulin (R. KOCH).

Darstellung: Ausgewachsene, 4—6% Glycerin enthaltende Peptonbouillonkulturen von Tuberkelbazillen werden im Wasserbade bei 90° auf $\frac{1}{10}$ des Volumens eingedampft und durch Tonkerzen filtriert. Das Präparat wird im Institut für experimentelle Therapie zu Frankfurt durch Vergleich mit einem Standardtuberkulin geprüft, es muß so stark sein, daß Dosen von 0,3—0,5 cm 3—4 Wochen vorher mit Tuberkulose infizierte Meerschweinchen töten. Gesunde Meerschweinchen ertragen 1—2 cm. Bei der Autopsie der tuberkulinisierten Tiere findet man Schwellung und Rötung der tuberkulösen Herde, auf Leber, Milz, seltener auf den Lungen zahlreiche schwärzlich-rote Flecke. Mikroskopisch handelt es sich um eine sehr starke Erweiterung der Kapillaren in der Umgebung der tuberkulösen Herde. Ein gesunder Erwachsener (R. KOCH) zeigte nach 0,25 cm starke lokale Beschwerden, Mattigkeit, hohe Temperatur usw. Tuberkulöse Menschen sind viel empfindlicher. Auf der verschiedenen Empfänglichkeit von gesunden und tuberkulösen Individuen gegenüber dem Tuberkulin beruht die diagnostische Verwertung des Mittels zur Erkennung der latenten Tuberkulose. In zweifelhaften Fällen wird je nach Kon-

stitution, Alter 0,1—1 mg injiziert. Steigt hiernach die Temperatur um wenigstens $\frac{1}{2}^{\circ}$ über die sonstigen Höchsttemperaturen des Patienten, dann gilt die Reaktion als positiv. Tritt keine Erhöhung ein, so spritzt man 2 Tage später eine größere Dose und geht allmählich in 4 Injektionen bis zu der von KOCH festgesetzten Grenze von 10 mg hinauf (alte Methodik für kräftige Individuen). Stellt sich nach der Erstinjektion aber nur eine geringe Steigerung von $\frac{1}{4}^{\circ}$ ca. ein, so wiederholt man, nachdem die Temperatur wieder normal geworden, dieselbe Dose. Häufig folgt dann eine stärkere Reaktion, die ganz charakteristisch für Tuberkulose ist.

Nach LÖWENSTEIN braucht man die Dosis überhaupt bei keinem Falle zu steigern; es genügt, ein und dieselbe Menge von $\frac{1}{5}$, oder $\frac{1}{3}$, oder 1 mg innerhalb 12—16 Tagen viermal zu injizieren, um gegebenenfalls die Reaktion auszulösen.

Kutane Tuberkulinreaktion (v. PIRQUET). Auf die Haut (am zweckmäßigsten am Unterarm) wird ein Tropfen Alttuberkulin aufgetragen und innerhalb desselben mit einem Platinbohrer eine unblutige Skarifikation der Epidermis ausgeführt. Zur Kontrolle muß vorher eine andere Hautstelle ohne Tuberkulin ebenso skarifiziert werden. Während letztere nur eine traumatische Reaktion zeigt, entwickelt sich bei positivem Ausfalle an der Tuberkulinstelle nach 24—28 Stunden gewöhnlich eine 10 bis selten 30 mm große rotviolette tastbare Papel. Bisweilen zeigen sich in der Umgebung höckrige Follikelschwellungen, die dem Lichen scrofulosorum ähnlich sehen.

Ophthalmoreaktion (WOLF-EISNER, CALMETTE). Um der reizenden Wirkung des Glycerins aus dem Wege zu gehen, verwendet CALMETTE Alkoholfällungen des Alttuberkulins in $\frac{1}{2}$ %igen Lösungen (sog. Tuberkulintest), die ungefähr 5 %igen Lösungen des KOCHSchen Präparates entsprechen. Letzteres kann übrigens in dieser Verdünnung ebensogut gebraucht werden. Es werden 1—2 Tropfen auf die Konjunktiva des inneren Augenwinkels geträufelt. Ein Auge bleibt zur Kontrolle frei. Bei Gesunden zeitigt die Instillation nur eine rasch vorübergehende Rötung, bei Tuberkulösen dagegen nach 3—6, selten nach 12—24 Stunden Hyperämie, Schwellung und Sekretion an der Karunkel und innen am unteren Lid, bei stärkerer Reaktion noch am unteren Teil des Bulbus. Bei ganz starker Reaktion tritt eitrige Konjunktivitis ein. Um letztere zu vermeiden, empfehlen einzelne Autoren mit $\frac{1}{2}$ bis 1 %igen Lösungen anzufangen und bei negativer Reaktion auf 2 und weiter 4 %igen Lösungen bei abwechselnder Verwendung beider Augen zu steigen. Bei zweimaliger Instillation in dasselbe Auge kommen manchmal intensive sekundäre Reaktionen vor, die diagnostisch zweifelhaft sind.

Intradermoreaktion (MOUSSU und MANTOUX). Das Tuberkulin wird beim Menschen in der Dose von $\frac{1}{100}$ mg, beim Rinde von 1 cg in die Dicke der Haut injiziert. Innerhalb 48 Stunden bildet sich bei bestehender, auch latenter Tuberkulose ein rundlicher ödematöser Herd von wechselnder Größe aus. Das Allgemeinbefinden ist nicht gestört, die Temperatur nicht erhöht. Auch bei Ziegen und Schweinen eignet sich diese diagnostische Einverleibung.

Die kutane Reaktion bietet den Vorteil, daß man bei ihr mit unverdünntem Tuberkulin arbeitet, was bei der subkutanen und konjunktivalen wegen der Gefahr allzugroßer Folgeerscheinungen unmöglich ist. Die Ophthalmoreaktion ist bei der geringsten Konjunktivitis usw. zu verpönen, ebenso die kutane bei Bestehen von tuberkulösen Hauterkrankungen, weil sonst eventuell neue Herde angelegt werden können.

Bei der therapeutischen Verwendung des Alttuberkulins erscheint es zweckmäßig, an die diagnostisch verabreichten Dosen anzuknüpfen. Einzelne Autoren ziehen es aber vor, bei sicherer Tuberkulose auf die diagnostischen Einspritzungen zu verzichten und mit ganz kleinen Dosen von $\frac{1}{100}$ mg zu beginnen. Werden keine Reaktionen ausgelöst, so kann man die Dose verdoppeln und jede Woche 1—2 Injektionen ausführen. Nach einer Reaktion muß man abwarten, bis der Organismus sich wieder erholt hat (10—14 Tage, bei großen Dosen auch 4 Wochen). Verschiedene Autoren gehen nun mit der Dose etwas zurück oder bleiben wenigstens auf derselben Dose, uns erscheint es zweckmäßig, auch nach einer Reaktion mit der Dose etwas wenigstens zu steigen. Die Behandlung wird fortgesetzt, bis 500 und 1000 mg ($\frac{1}{2}$ —1 ccm reines Alttuberkulin) ohne Reaktion ertragen werden. WRIGHT führt alle Tuberkulinbehandlungen nur unter Kontrolle des Opsoningehalts des Serums aus; nach jeder Injektion läßt er die negative Phase (s. p. 82) vorübergehen, um dann erst die Neueinspritzung folgen zu lassen. Bei der Tuberkulinbehandlung hat man sehr häufig mit dem Eintritt einer Überempfindlichkeit gegenüber diesem Mittel zu kämpfen. Kleine, gleichbleibende Dosen rufen, wiederholt verabreicht, am ehesten die Überempfindlichkeit hervor. Bei schweren Fällen beobachtet man die Überempfindlichkeit manchmal erst bei den größeren Dosen.

Das Tuberkulin von BERANEK.

besteht aus einem zu gleichen Teilen hergestellten Gemisch von den extrazellulären filtrierbaren und den intrazellulären, durch Fällung mit 1 % Acid. orthophosphoric. aus den Tuberkelbazillen gewonnenen Stoffwechselprodukten.

Das Tuberkulin von DENYS

ist die filtrierte Bouillonkultur von Tuberkelbazillen. Bei beiden Präparaten ist die Hitze, wie sie beim Alttuberkulin verwandt wird, vermieden. Die Dosierung geht im übrigen genau nach denselben Prinzipien wie beim KOCHSchen Tuberkulin vor sich.

Neutuberkulin (R. KOCH).

Dasselbe ist eine Emulsion von in Kugelmühlen feinst zerriebenen Tuberkelbazillen in 50 % Glyzerin. 1 ccm führt 5 mg Bazillenstaub. Therapeutisch wird mit $\frac{1}{2000}$ ccm 0,0025 Bazillenstaub begonnen und allmählich auf 20–30 mg gestiegen. Reaktionen stellen sich erst bei $\frac{1}{100}$ – $\frac{1}{10}$ mg ein. LÖWENSTEIN geht nicht über 5 mg, da er danach manchmal heftige Erscheinungen beobachtete. WRIGHT benutzt zu seinem Opsonic-Treatment hauptsächlich das Neutuberkulin.

Durch Galaktose vorsichtig abgetötete Tuberkelbazillen (Tebean).

(E. LEVY, BLUMENTHAL und MARXER.)

Durch Schütteln in 25 % Galaktoselösung bei 37° während 4–5 Tage werden Tuberkelbazillen vorsichtig abgetötet und im Vakuum getrocknet. Das resultierende Pulver enthält in 1 g 5 mg Bazillenleiber (auf feuchte Bazillenmasse berechnet). Mit diesem Präparat wurden bisher dank der Mithilfe von Herrn Prof. A. CAHN und seines Assistenten, Herrn Dr. KRENKER (Straßburg) und der Herren Dr. FRAENKEL und STEFFEN (Badenweiler) über 80 Patienten behandelt. Die Behandlung kann auf zweierlei Weise vor sich gehen. Entweder man beginnt mit $\frac{1}{100}$ mg und steigt allmählich wie beim KOCHSchen Tuberkulin zu größeren Dosen oder man beginnt gleich mit $\frac{1}{10}$ – $\frac{1}{6}$ mg und steigert nach 8–12 Wochen. Reaktionen stellen sich übrigens selbst auf die großen Dosen meistens nicht ein oder fallen geringer aus wie bei den Tuberkulinpräparaten. Auf die großen Dosen bilden sich manchmal sterile Abszesse, die jedoch glatt heilen. Hoffentlich gelingt es, das Präparat auch fabrikmäßig darzustellen. Es wird dies in der Scheringschen Fabrik in Berlin versucht.

Tuberkuloseserum von MARMOREK.

Tuberkelbazillen werden in Leberbouillon gezüchtet und so dahin gebracht, ein starkes Gift zu erzeugen. Mit letzterem werden Pferde immunisiert. Mit dem Serum erzielte M. in seinen Meerschweinchenversuchen Erfolge. Beim Menschen wurden anfangs subkutan Dosen von 10 ccm mehrmals wöchentlich injiziert. Wegen der bei wiederholten Injektionen sich einstellenden unangenehmen Nebenwirkungen schritt man dann zur rektalen Applikation. Das Serum wurde von einzelnen Autoren bei chirurgischer Tuberkulose gelobt; von anderen hinwiederum wurden keine Erfolge beobachtet.

Tuberkuloseserum von MARAGLIANO.

Pferde werden mit wäßrigen Extrakten von abgetöteten Tuberkelbazillen und mit letzteren selbst immunisiert. In Italien versuchte man das Serum vielfach (jeden 2. Tag subkutan 1–5 ccm). Anfangsfälle wurden günstig beeinflusst.

Nastin aus Lepra.

DEYCKE und RESCHAD gewannen aus einer in Lepromen gezüchteten Streptothrix durch Ätherextraktion einen kristallisierbaren Fettkörper, ihr Nastin. Dasselbe soll insbesondere in Verbindung mit Benzoylchlorid die Lepraerkrankungen günstig beeinflussen.

Schutzimpfung gegen Protozoenkrankheiten.

Beim Überstehen von Protozoenkrankheiten werden keine oder nur ganz wenige Immunkörper (z. B. bei den Piroplasmen) gebildet. Selbst wenn man spontan geheilte Tiere energisch weiter immunisiert, sammeln sich im Serum nicht so viele und nicht so wirksame Reaktionskörper an wie bei den bakteriellen Immunisierungen. Es bleibt die Möglichkeit übrig aktiv mit schwach virulenten Parasiten zu schutzimpfen. Hierbei besteht aber die Gefahr (R. KOCH), daß genau wie

beim spontanen Überstehen zwischen dem Wirt und den Parasiten sich das Stadium der Toleranz entwickelt, d. h. daß die Erreger sich an den Organismus und an dessen Abwehrkräfte anpassen, gegen letztere immun, „fest“ werden. Man schafft also künstlich Parasitenträger, die ständig die Krankheit weiter verbreiten können und die nur dann für ihre Umgebung ungefährlich sind, wenn dieselbe bereits durchseucht ist. Die Anpassungsfähigkeit der Parasiten erstreckt sich auch gegen zu Heilzwecken verabreichte Gifte, Atoxyl, Fuchsin usw., diese Giftfestigkeit ist sogar, wie wir gesehen, auf die Nachkommen vererbbar, sie erschwert infolgedessen ungeheuer die Therapie (EHRlich).

Als beste Prophylaxe wäre bei den meisten Protozoenerkrankungen zu erstreben, die Parasitenträger zu isolieren, die in Frage kommenden Überträger, blutsaugende Insekten, zu vernichten. Von diesem Ziel ist man aber leider noch weit entfernt.

Literatur.

- Arloing, Cornevin u. Thomas**, *Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, Tome XCIV—XCVII.
- Aronson**, *Untersuchungen über Diphtherie und Diphtherieantitoxin*. Berl. klin. Woch. 1893, No. 25 u. 1894, No. 15, 18, 19; *Untersuchungen über Typhus und Typhusserum*. Berl. klin. Woch. 1907, No. 18.
- Arthus u. Breton**, *Anaphylaxie*. Bull. soc. de biol. Paris 1903, p. 817, 1478.
- Bail**, *Aggressine*. Arch. f. Hyg., Bd. XLII, XLIII; Wien. klin. Woch. 1904, No. 30; 1905, No. 9 u. 21.
- Bail u. Weil**, *Zentralbl. f. Bakt., Orig.-Bd.* XL, XLI; Wien. klin. Woch. 1906, No. 9, 14, 27.
- Bassenge u. Rimpau**, *Schutzimpfung des Menschen gegen Typhus*. Koch, Festschr. 1904.
- Bassenge u. Mayer**, *Schutzimpfung gegen Typhus*. Dtsch. med. Woch. 1905, p. 697.
- v. Behring u. Kitasato**, *Über das Zustandekommen der Diphtherieimmunität und der Tetanusimmunität bei Tieren*. Dtsch. med. Woch. 1890, No. 49.
- v. Behring**, *Untersuchungen über das Zustandekommen der Diphtherieimmunität bei Tieren*. Dtsch. med. Woch. 1890, No. 50.
- v. Behring u. Wernicke**, *Über Immunisierung und Heilung von Versuchstieren bei der Diphtherie*. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf., Bd. XII, p. 10.
- v. Behring**, *Über Immunisierung und Heilung von Versuchstieren bei Tetanus*. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf., Bd. XII, p. 45; *Die praktischen Ziele der Blutserumtherapie und die Immunisierungsmethoden zum Zweck der Gewinnung von Heilserum*. Leipzig, G. Thieme, 1892, 66 S.; *Blutserumtherapie, II. Das Tetanusheilserum und seine Anwendung auf tetanuskranken Menschen*. Leipzig, G. Thieme, 1892, 122 S.; *Die Geschichte der Diphtherie, mit besonderer Berücksichtigung der Immunitätslehre*. Leipzig, G. Thieme, 1893, 208 S.
- v. Behring, Boer u. Kossel**, *Zur Behandlung diphtheriekranker Menschen mit Diphtherieheilserum*. Dtsch. med. Woch. 1893, No. 17.
- v. Behring**, *Gesammelte Abhandlungen zur ätiologischen Therapie von ansteckenden Krankheiten*. Leipzig, G. Thieme, 1893, 417 u. 366 S.; *Die Gewinnung der Blutantitoxine und die Klassifizierung der Heilbestrebungen bei ansteckenden Krankheiten*. Dtsch. med. Woch. 1893, No. 48; *Zur Diphtherieimmunisierungsfrage*. Ebendas. 1894, No. 46; *Die Diphtherie*, Berlin 1901.
- v. Behring, Römer u. Ruppel**, *Tuberkulose, Beiträge zur exp. Therapie*, 1902.
- v. Behring**, *Ätiologie und ätiol. Therapie d. Tetanus*. Ibid. 1904.
- E. Beraneck**, *Une nouvelle tuberculine*. Rev. méd. de la Suisse rom. 1905, No. 10.
- Besredka**, *Immunisation active*. Ann. Pasteur, Tome XVI, p. 918; *Antitendotoxine typhique*, Tome XX, p. 149; *Endotoxines solubles*. Tome XX, p. 304; *Anaphylaxie sérique expérimentale*. Bullet. Pasteur, Tome VI, No. 19, 20, 21.
- Bergell u. Meyer**, *Neue Methode zur Herstellung von Bakteriensubstanzen, welche zu Immunisierungszwecken geeignet*. Med. Klinik 1906, No. 16.
- Bordet**, *Leucocytes et les propriétés actives du sérum chez les vaccinés*. Ann. Pasteur, Tome IX, p. 462; *Sérums hémolyt. et antitoxines*, Tome XIV, p. 257; *Sérums cytolyt.*, Tome XV, p. 303.
- Bordet et Gengou**, *Substances sensibilisatrices*, Tome XV, p. 289.
- Bordet**, *Antitoxines et toxines*, Tome XVII, p. 161; *Théories chimiques de l'immunité*, Tome XVII, p. 593.

- Brieger u. Mayer**, Weitere Versuche zur Darstellung spezifischer Substanzen aus Bakterien. Dtsch. med. Woch. 1903, p. 309.
- Buchner, H.**, Über Hemmung der Milzbrandinfektion und über das aseptische Fieber. Berl. klin. Woch. 1890, No. 10; Über pyogene Stoffe in der Bakterienzelle. Ebendas. No. 30; Die chemische Reizbarkeit der Leukozyten und deren Beziehung zur Entzündung und Eiterung. Ebendas. No. 47; Tuberkulinreaktion durch Proteine nichtspezifischer Bakterien. Münch. med. Woch. 1891, No. 49; Untersuchungen über die bakterienfeindlichen Wirkungen des Blutes und Blutserums. Arch. f. Hyg., Bd. X, p. 84; Weitere Untersuchungen über die bakterienfeindlichen und globulinsiden Wirkungen des Blutserums. Ebendas. Bd. XVII, p. 112; Die Bedeutung der aktiven löslichen Zellprodukte für den Chemismus der Zelle. Münch. med. Woch. 1897, No. 12; Natürliche Schutzeinrichtungen des Organismus. Ebendas. 1899, p. 1261 u. 1301; Sind die Alexine einfache oder komplexe Körper? Berl. klin. Woch. 1901, No. 33.
- Buchner, E.**, Untersuchungen über den Inhalt der Hefezellen usw. Zymasegärung, zusammen mit H. Buchner und M. Hahn Monograph 1903.
- Calmette**, Die tierischen Gifte und ihre antitoxische Serumtherapie. Kolle-Wassermann, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, Ergänzungsbd. II, 1908; Ophthalmoreaktion durch Tuberkulin. Compt. rend. de l'Acad. des sciences, Juni 1907.
- Chantemesse**, Typhusserum. Internat. Kongreß f. Hyg. u. Demogr. Berlin 1907, Bd. I, p. 195.
- Citron u. Pütz**, Immunisierung mit Bakterienextrakten. Zeitschr. f. Hyg., Bd. LVI.
- Conradi, H.**, Lösliche, durch aseptische Autolyse erhaltene Gifstoffe bei Ruhr und Typhus. Dtsch. med. Woch. 1903, No. 26.
- Cruveilhier**, Valeur thérapeutique de l'antitoxine dans le serum antidiphthérique. Ann. Pasteur, Tome XIX, p. 249.
- Denys**, Le bouillon filtré du bacille de la tuberculose. Paris 1905.
- Denys u. Leclef**, Comptes rendus des travaux exécutés sur le streptocoque. Zentr. f. Bakt., Bd. XXIV, p. 685.
- Deutsch u. Feistmantel**, Die Impfstoffe und Sera. Monogr. 1903.
- Doerr**, Aggressine. Wien. klin. Woch. 1906, No. 25; das Dysenterietoxin. Monograph 1907; Anaphylaxie. Wien. klin. Woch. 1908, No. 13.
- Dunbar**, Zur Ursache und spezifischen Wirkung des Heusiebers. Monograph 1903.
- Ehrlich, P.**, Experimentelle Untersuchungen über Immunität, I. Über Ricin. Dtsch. med. Woch. 1891, No. 32; Über Immunität durch Vererbung und Säugung. Zeitschr. f. Hyg. und Inf., Bd. XII, p. 183.
- Ehrlich, P., Kossel, H. u. Wassermann, A.**, Über Gewinnung und Verwendung des Diphtherieheilserums. Dtsch. med. Woch. 1894, No. 16.
- Ehrlich, P. u. Morgenroth, S.**, Über Hämolysine. Berl. klin. Woch. 1899, No. 1 u. 22, 1900, No. 21 u. 31, 1901, No. 10; Wirkung und Entstehung der aktiven Stoffe im Serum nach der Seitenkettentheorie. Kolle-Wassermann, Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, Bd. IV.
- Ehrlich**, Wertbemessung des Diphtherieheilserums. Klin. Jahrb. 1897, Bd. VI.
- Ehrlich und seine Mitarbeiter**, Gesammelte Arbeiten zur Immunitätsforschung 1904 und Arbeiten aus dem Institut für exper. Therapie.
- Emmerich, R.**, Die Heilung des Milzbrandes. Arch. f. Hyg., Bd. VI.
- Emmerich, R. u. Loew**, Bakteriolyt. Enzyme als Ursache der erworbenen Immunität. Zeitschr. f. Hyg., Bd. XXXI.
- Ferran**, Sur la prophylaxie du choléra au moyen d'injections des cultures pures du bac. virgule. Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1885.
- Fränkel, C.**, Immunisierungsversuche bei Diphtherie. Berl. klin. Woch. 1890, No. 49.
- Fränkel, C. u. Sobornheim**, Versuche über das Zustandekommen der künstlichen Immunität. Hyg. Rundsch., Bd. IV.
- Fränkel, E.**, Über spezifische Behandlung des Abdominaltyphus. Dtsch. med. Woch. 1893, No. 4.
- Friedberger, E. u. Moreschi**, Vergl. Untersuchungen über aktive Immunisierung von Kaninchen gegen Cholera und Typhus. Zentralbl. f. Bakt., Orig.-Bd. XXXIX; Beitrag zur aktiven Immunisierung des Menschen gegen Typhus. Dtsch. med. Woch. 1906, No. 49.
- Grassberger u. Schattenfroh**, Über das Rauschbrandgift und sein antitoxisches Serum. Monogr. 1904.
- Gaffky, Kolle, Hetsch u. Kutscher**, Über Typhusschutzimpfung. Klin. Jahrb., Bd. XIV.
- Gruber, M. u. Durham**, Eine neue Methode zur raschen Erkennung des Cholera vibrio und des Typhusbazillus. Münch. med. Woch. 1896, No. 13.
- Gruber, M.**, Über den augenblicklichen Stand der Bakteriologie der Cholera. Münch. med. Woch. 1895, p. 277, 310; Über aktive und passive Immunität gegen Cholera

- und Typhus, sowie über die bakteriologische Diagnose der Cholera und des Typhus. *Wien. klin. Woch.* 1896, No. 11, 12; *Beitrag zur Serumdiagnostik des Typhus abdominalis.* *Münch. med. Woch.* 1897, No. 17, 18; *Zur Theorie der Antikörper.* *Münch. med. Woch.* 1901, No. 46, 47, 49.
- Gruber u. Futaki**, Seroaktivität und Phagozytose. *Münch. med. Woch.* 1906, No. 6; Resistenz gegen Milzbrand. *Ibid.* 1907, No. 6; Weitere Mitteilungen Resistenz gegen Milzbrand. *Dtsch. med. Woch.*, No. 39.
- Haffkine, W. M.**, Les vaccinations anticholériques aux Indes. *Bull. Institut. Pasteur*, Tome IV, p. 697 und 737; Les inoculations antipesteuses. *Ibid.* Tome IV, p. 825.
- Hahn, M.**, Über die Beziehungen der Leukozyten zur bakteriziden Wirkung des Blutes. *Arch. f. Hyg.*, Bd. XXV, p. 105; Über die Steigerung der natürlichen Widerstandsfähigkeit durch Erzeugung von Hyperleukozytose. *Ebendas.* Bd. XXVIII, p. 312; Über Cholera- und Typhusendotoxine. *Münch. med. Woch.* 1906, p. 1096.
- Hueppe u. Kichuchi**, Über eine neue, sichere, gefahrlose Immunisierung gegen die Pest. *Zentralbl. f. Bakt., I. Abt., Orig.-Bd.* XXXIX.
- Heymans**, Vaccination antituberculeuse chez les bovidés. *Arch. intern. de Pharmacodyn. et Thérap.*, Vol. XVII u. XVIII.
- Jez**, Über Typhusbehandlung mit einem Antityphusextrakt. *Wien. med. Woch.* 1899, p. 346 (vergl. auch *Wien. klin. Woch.* 1902, p. 4).
- Kempner**, Antitoxin des Botulismus. *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. XXVI.
- Kisskalt**, Beiträge zur Lehre der natürlichen Immunität. *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. XLVII.
- Klemperer G. u. F.**, Versuche über Immunisierung und Heilung bei Pneumokokkeninfektion. *Berl. klin. Woch.* 1891, No. 35.
- Klemperer, G.**, Künstlicher Impfschutz gegen Cholera asiat. *Berl. klin. Woch.* 1892, 3. Artikel.
- Klemperer, F. u. Levy, E.**, Über Typhusheils serum. *Berl. klin. Woch.* 1895, No. 28.
- Knorr, A.**, Experimentelle Untersuchungen über die Grenzen der Heilungsmöglichkeit des Tetanus durch Tetanusheils serum. *Habilitationsschrift*, Marburg 1895; Das Tetanusgift und seine Beziehungen zum tierischen Organismus. *Münch. med. Woch.* 1898, No. 11, 12.
- Koch, R.**, Mitteilungen über ein Heilmittel gegen Tuberkulose. *Dtsch. med. Woch.* 1890, No. 46 a; Fortsetzungen der Mitteilungen. *Ibid.* 1891, No. 3; Weitere Mitteilung. *Ibid.* 1891, No. 43; Über neue Tuberkulinpräparate. *Ibid.* 1897, No. 14; Berichte über die in Kimberley ausgeführten Experimentalstudien zur Bekämpfung der Rinderpest. *Ibid.* 1897, No. 15 u. 16; Über Agglutination der Tuberkelbazillen und über die Verwertung dieser Agglutination. *Ibid.* 1901, Nr. 48; Über die Trypanosomenkrankheiten. *Ibid.* 1904, No. 47.
- Koch, R., Schütz, Neufeld u. Miessner**, Über die Immunisierung von Rindern gegen Tuberkulose. *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. LI.
- Kolle, W.**, Aktive Immunisierung des Menschen gegen Cholera. *Zentralbl. f. Bakt., Bd. XII*, *Dtsch. med. Woch.* 1897, No. 4—6.
- Kolle, W. u. Turner**, Schutzimpfung und Heils serum bei Rinderpest. *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. XXIX.
- Kolle, W., Otto u. Hetsch**, Pestimmunität. *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. XLVIII; Stand der Typhusschutzimpfungsfrage. *Dtsch. med. Woch.* 1905, p. 449.
- Kolle, W. u. Strong**, Pestvaksination. *Ibid.* 1906, No. 11.
- Kolle, W. u. Wassermann**, Gewinnung und Wertbestimmung eines Meningokokkenserums. *Ibid.* 1906, No. 16.
- Kossel, H.**, Zur Kenntnis der Antitoxinwirkung. *Berl. klin. Woch.* 1898, No. 7.
- Kraus, R.**, Über spezifische Reaktionen in keimfreien Filtraten. *Wien. klin. Woch.* 1897, p. 736; *Experim. Grundlage einer antitoxischen Therapie der bazillären Dysenterie.* *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. LV.
- Kraus, R. u. Stenitzer**, Toxine der Typhusbazillen. *Wien. klin. Woch.* 1907, p. 344.
- Kraus, R. u. Rusz**, Toxine und Antitoxine der Cholera vibrien. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd.* XLV.
- Kraus, R. u. Schwoner**, Über die Beziehungen des Antitoxingehalts antitoxischer Sera zu deren Heilwerten. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Ref.*, Bd. XLII, Beilage, und *ibid.* Abt. I, Orig.-Bd. XLVIII; Über die Beziehungen der sog. Endotoxine zu den Toxinen. *Ibid.* Abt. I, Ref., Bd. XLII, Beilage.
- Kraus, R. u. Doerr**, Dysenterietoxin und Antitoxin. *Wien. klin. Woch.* 1905, No. 7 und 42, 1906, No. 30.
- Kraus u. Levaditi**, *Handbuch der Technik und Methodik der Immunitätsforschung.* Jena 1908.
- Krumbein u. Diehl**, Wertbestimmung des Meningokokkenserums. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Ref.*, Bd. XLII, Beilage.

- Kruse, W.**, Verschiedene Artikel über Dysenterie. *Dtsch. med. Woch.* 1901, No. 23, 24, 1903, No. 1, 3, 1907, No. 8, 9.
- Kuhn**, Ergebnisse der Typhusschutzimpfung in der Schutztruppe für Südwestafrika. *Dtsch. militärärztl. Zeitschr.* 1907, H. 8.
- Landerer, A.**, Behandlung der Tuberkulose mit Zimtsäure. *Monogr.* 1892, *Dtsch. med. Woch.* 1893, No. 9, 10.
- Landsteiner u. Jagic**, Über Reaktionen anorganischer Kolloide und Immunkörperreaktionen. *Münch. med. Woch.* 1904, p. 1185.
- Landsteiner u. Reich**, Über die Verbindungen der Immunkörper. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd.* XXXIX.
- Levy, E.**, Möglichkeit, Meerschweinchen gegen Tuberkulose zu immunisieren. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd.* XXXIII.
- Levy, E. u. Pfersdorff, E.**, Gewinnung der schwer zugänglichen in der Leibessubstanz enthaltenen Stoffwechselprodukte der Bakterien. *Dtsch. med. Woch.* 1902, p. 879.
- Levy, E. u. Blumenthal, F.**, Bakterizide Wirkung des Zuckers; Immunisierung mit Typhusbazillen. *Med. Klin.* 1906, p. 411.
- Levy, E., Blumenthal u. Marxer, A.**, Abtötung und Abschwächung der Mikroorganismen durch chemisch indifferente Körper. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd.* XLII.
- Levy, E. u. Fornet**, Filtrataggressive. *Dtsch. med. Woch.* 1906, No. 26.
- Levy, E. u. Granström**, Filtrataggressive. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd.* XLV.
- Levy, E., Blumenthal, F. u. Marxer, A.**, Experimentelle Untersuchungen über Tuberkulose, Abschwächung, Abtötung, Immunisierung. I. u. II. Mitteilung. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd.* XLVI u. XLVII.
- Dies.**, Immunisierung gegen Rotz. *Zeitschr. f. Infektionskrankh. d. Haustiere*, Bd. III.
- Löffler**, Neues Verfahren zur Gewinnung von Antikörpern. *Dtsch. med. Woch.* 1904, p. 1913.
- Löwenstein, E.**, Zwei Tuberkulinartikel in Kraus u. Levaditi, *Technik und Methodik der Immunitätsforschung*. Jena 1908. (Ausführliche Tuberkulinliteratur.)
- Lorenz**, Schutzimpfungsverfahren gegen Schweinerotlauf. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Bd. XIII, XV u. XX.*
- Macfadyen, A. u. Rowland**, Über die intrazellulären Toxine gewisser Mikroorganismen. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd.* XXXV, vgl. auch Bd. XXXIV.
- Madsen, Th. u. Walbum**, Toxine u. Antitoxine. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd.* XXXVI.
- Maragliano, E.**, Das antituberkulöse Heilserum. *Berl. klin. Woch.* 1896, No. 35, s. *ibid.* 1899.
- Marie, A.**, Immunité contre la rage. *Bullet. Pasteur*, Tome VI.
- Marmorek**, Sérum antistreptococcique. *Ann. Pasteur*, Tome IX.
- Metschnikoff**, Verschiedene Immunitätsstudien. *Ann. Pasteur*, Tome I, V, VI, VIII; Immunité dans les maladies infectieuses. *Monogr.* 1901; *Lehre von den Phagozyten*, in *Handbuch von Kollo-Wassermann*, Bd. IV.
- Meyer, H. u. Ransom**, Untersuchungen über Tetanus. *Arch. f. exp. Path.*, Bd. XLIX.
- Morgenroth, J.**, Wiedergewinnung von Toxin aus seiner Antitoxinverbindung. *Berl. klin. Woch.* 1905, No. 50.
- Murata**, Schutzimpfung gegen Cholera. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd.* XXXV.
- Neisser, M. u. Wechsberg**, Wirkungsart bakterizider Sera. *Münch. med. Woch.* 1901.
- Neisser, M. u. Shiga**, Freie Rezeptoren von Typhus- u. Dysenteriebazillus und über das Dysenterietoxin. *Dtsch. med. Woch.* 1903, No. 4.
- Neufeld**, Opsonine und Bakteriotropine, in *Kolle-Wassermanns Handbuch der pathogenen Mikroorganismen*, Bd. II, *Ergänzungsbd.* 1908.
- Neufeld u. Rimpau**, Immunität gegen Streptokokken und Pneumokokken. *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. XLVI.
- Otto**, Staatliche Prüfung der Heilsera. *Monogr.*, Jena 1906; *Anaphylaxie und Serumkrankheit*, in *Kolle-Wassermanns Handbuch der pathogenen Mikroorganismen*, Bd. II, *Ergänzungsbd.* 1908.
- Pasteur** (Hühnercholera), *Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, Tome XC.
- Pasteur, Chamberland u. Roux** (Milzbrand), *ibid.*, Bd. XCII.
- Pasteur u. Thuillier** (Schweinerotlauf), *ibid.*, Bd. XCVII.
- Pasteur**, z. T. mit **Chamberland u. Roux** (Lyssa), *ibid.*, Bände der Jahre 1881 bis 1886 und *Ann. Pasteur* 1887 u. 1888, Bd. I u. II.
- Petruschky**, Versuche zur spezifischen Behandlung des Typhus abdominalis. *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. XL.
- Petterson, A.**, Über die bakteriziden Leukozytenstoffe. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd.* XXXIX.

- Pfeiffer, R. u. Wassermann, A.**, Untersuchungen über das Wesen der Cholera-immunität. *Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.*, Bd. XIV, p. 46.
- Pfeiffer, R.**, Die Differentialdiagnose der Cholera asiatica mit Hilfe der Immunisierung. *Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.*, Bd. XIX, p. 75; Ein neues Grundgesetz der Immunität. *Dtsch. med. Woch.* 1896.
- Pfeiffer, R. u. Kolle, W.**, Über die spezifische Immunitätsreaktion der Typhusbazillen. *Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.* 1896, Bd. XXI, p. 203.
- Dies.**, Experim. Untersuchungen zur Schutzimpfung der Menschen gegen Typhus abdominalis. *Dtsch. med. Woch.* 1896, No. 46.
- Pfeiffer, R. u. Marx**, Über Schutzimpfungen gegen Cholera und Typhus mit konserviertem Impfstoff. *Dtsch. med. Woch.* 1898, p. 489; Beziehungen der sog. Endotoxine zu den Toxinen. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Ref.*, Bd. XLII, Beil.
- Pick, E. P.**, Zur Erkenntnis der Immunkörper. *Hofmeisters Beiträge*, Bd. I.
- v. Pirquet u. Schick**, Die Serumkrankheit 1905.
- v. Pirquet**, Klinische Studien über Vakzination und vakzinale Allergie 1907; Tuberkulindiagnose durch kutane Impfung. *Berl. klin. Woch.* 1907, No. 20 u. 22.
- Porges, C.**, Beziehungen zwischen Bakterienagglutination und Ausflockungserscheinungen der Kolloide. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd.* XL.
- Ransom**, Cholera gift and Cholera antitoxin. *Dtsch. med. Woch.* 1895, No. 29.
- Richet u. Portier**, Action anaphylactique de certains venins. *Bull. soc. biol.* 1902, 1903, 1905, 1907.
- Richet**, Anaphylax. en général etc. *Ann. Pasteur*, Tome XXI.
- Rodet, Lagrifoul u. Wahby**, La toxine soluble du bacille d'Eberth. *Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Bd.* XXXVI.
- Roemer, P.**, Serumtherapie des Ulcus serpens. *Arch. f. Ophthalmol.*, Bd. LIV; *Arch. f. Augenheilk.*, Bd. LII; *Dtsch. med. Woch.* 1908.
- Rosenau u. Anderson**, Pferdeserumanaphylaxie. *Hygien Laboratory, Bull.* 1906, No. 29.
- Rosenthal**, Dysenterieheilserum. *Dtsch. med. Woch.* 1904, No. 19.
- Roux u. Chamberland**, Immunité contre la septicémie conférée par des substances solubles. *Ann. Pasteur*, Tome I; Immunité contre charbon symptomat. *Ibid.*, Tome II.
- Roux u. Yersin**, Contribution à l'étude de la diphtérie. *Ibid.*, Tome III.
- Roux u. Vaillard**, Contribution à l'étude du tétanos. *Ibid.*, Tome VII; Sérums antitoxiques. *Ibid.*, Tome VIII.
- Roux, Martin u. Chaillou**, Sérum antidiphthérique. *Ibid.*, Tome VIII.
- Roux u. Borrel**, Tétanos cérébral. *Ibid.*, Tome XII.
- Salmon, D. E. u. Smith, Th.**, Schutzimpfung mit sterilisierten Kulturen. *Ref. in Zentralbl. f. Bakt.*, Bd. II.
- Sachs, H.**, Gibt es einheitliche Alexinwirkungen? *Berl. klin. Woch.* 1902; Hämolyse und zytotoxische Sera. *Ergebnisse von Lubarsch-Ostertag*, Bd. XI.
- Salus, G.**, Was geschieht, wenn artfremdes Eiweiß außerhalb des Darmtrakts eingeführt wird? *Med. Klinik* 1908, p. 307.
- Schattenfroh, A.**, Bakterienfeindliche Eigenschaften der Leukozyten. *Arch. f. Hyg.*, Bd. XXXI; *Münch. med. Woch.* 1898, p. 1109.
- Shiga**, Verschiedene Artikel über Dysenterie. *Dtsch. med. Woch.* 1901, No. 43—45, 1903, No. 7 u. 18.
- Sobernheim, G.**, Aktive und passive Milzbrandimmunität. *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. XXXV u. XXXIX; Neues Verfahren der Schutzimpfung gegen Milzbrand. *Berl. klin. Woch.* 1902, No. 22; Milzbrandartikel, im *Handbuch der Immunitätsforschung* von Kraus u. Levaditi.
- Tavel, Krumbein u. Glücksmann**, Pestschutzmaßregeln. *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. XL.
- Terni u. Bandi**, Bereitung der antipestösen Lymphe aus dem peritonealen Exsudat der infizierten Tiere. *Dtsch. med. Woch.* 1900, p. 463.
- Tschistowitsch**, Etudes sur l'immunisation contre le sérum d'anguilles. *Ann. Pasteur*, Tome XIII; *Arch. russes de pathol.* 1899.
- Todd**, On a Dysenterieantitoxin. *Brit. med. Journ.* 1903, p. 2240.
- Trommsdorf**, Können von lebenden Leukozyten Alexine sezerniert werden? *Arch. f. Hyg.*, Bd. XL; Alexingehalt normaler und pathologischer Blutsera. *Zentralbl. f. Bakt.*, Abt. I, Orig.-Bd. XXXII.
- Uhlenhuth**, Das biologische Verfahren zur Erkennung und Unterscheidung von Menschen- und Tierblut, sowie anderen Eiweißsubstanzen. *Monogr.* 1905; Über die Entwicklung und den jetzigen Stand der biologischen Blutdifferenzierung. *Monogr.* 1907.
- Uhlenhuth, Weidanz u. Wedemann**, Technik und Methodik des biologischen Verfahrens, Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, Bd. XXVIII.
- Vaillard u. Dopfer**, Sérum antidysentérique. *Ann. de l'Inst. Pasteur*, Tome XX u. XXI.

- Wassermann, A.**, Untersuchungen über Immunität gegen Cholera. Zeitschr. f. Hyg., Bd. XIV; Experimentelle Untersuchungen über einige theoretische Punkte der Immunitätslehre. Ibid., Bd. XXII.
- Wassermann u. Takaki**, Über tetanusantitoxische Eigenschaften des normalen Zentralnervensystems. Berl. klin. Woch. 1898, Nr. 5 u. 6.
- Wassermann**, Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der natürlichen und künstlichen Immunität. Zeitschr. f. Hyg., Bd. XXXVII; Experimentelle Beiträge zur aktiven Immunisierung des Menschen. Festschrift für R. Koch 1904.
- Wassermann u. Ostertag**, Über polyvalente Sera. Zeitschr. f. Hyg., Bd. XLVII.
- Wassermann u. Citron**, Lokale Immunität. Dtsch. med. Woch. 1905, No. 15; Über die Immunisierung mit Exsudaten und Bakterienextrakten. Zentralbl. f. Bakt., Orig.-Bd. XL.
- Weichardt**, Serologische Studien auf dem Gebiete der experimentellen Therapie 1906; Über das Eiweißabspaltungsantigen von Ermüdungstoxincharakter und dessen Antitoxin. Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd. XLIII; vergl. auch Abt. I, Ref., Bd. XLII, Beil.
- Weil**, Aggressinimmunisierung. Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd. XLI.
- Widal, F.**, Sérodiagnostic de la fièvre typhoïde. Semaine médic. 1896, No. 33 u. 51.
- Wilde, M.**, Über die Absorption der Alexine durch abgetötete Bakterien. Berl. klin. Woch. 1901, Nr. 34; Über das Verhalten der bakteriziden Kraft des Kaninchenserums bei der Milzbrandinfektion. Zeitschr. f. Hyg., Bd. XXXVII, p. 476.
- Wolff-Eisner**, Über Eiweißimmunität und ihre Beziehungen zur Serumkrankheit. Zentralbl. f. Bakt., Abt. I, Orig.-Bd. XL; Grundgesetze der Immunität. Ibid., Bd. XXXVII; Konjunktivale Tuberkulinreaktion. Berl. klin. Woch. 1907, No. 22.
- Wright, A. E.** und seine Mitarbeiter **Douglas, Leishman, Reid**, Opsonine. Proc. Roy. Soc. London 1903, Ser. B, Vol. LXXII, p. 357; 1904, Vol. LXXIII, p. 128, Vol. LXXIV, p. 159; 1906, p. 194 u. 211; zusammenfassende Vorlesung in Lancet 1907, 17. u. 24. Aug. und Naturforscherversammlung Köln 1908.
- Zangemeister**, Über die Serotherapie der Streptokokkeninfektionen. Münch. med. Woch. 1908, No. 16.

III. Allgemeine Behandlung der Infektionskrankheiten.

Von

Dr. M. Matthes,

Professor an der Akademie für praktische Medizin in Köln.

Einleitung.

Darf man heute noch von einer allgemeinen Behandlung der Infektionskrankheiten reden oder sollte es nicht besser sein, die glänzende Darstellung, die dieses Kapitel in den früheren Auflagen des Handbuchs von ZIEMSSENS Meisterhand gefunden hatte, auf die Besprechung der einzelnen Infektionskrankheiten zu verteilen? Zweifellos hat die spezifische Therapie Fortschritte gemacht und zwar nicht nur die serologische, sondern auch die empirisch chemische; aber einmal sind diese Fortschritte bei nüchterner Betrachtung immerhin noch keine überwältigenden, und dann liegt es in der Natur der Sache, daß die spezifischen Verfahren den Krankheitserreger und seine Lebensäußerungen direkt bekämpfen, die klinisch allgemeinen Verfahren aber das kranke Individuum möglichst in seinem Kampfe gegen den Krankheitserreger unterstützen, Schädlichkeiten jeder Art von dem Kranken fernhalten, Komplikationen verhüten wollen. Die spezifische Therapie wird also unsere alten klinischen Behandlungsmethoden kaum jemals überflüssig machen.

Erheblicher und mehr gegen die Zweckmäßigkeit einer allgemeinen Darstellung der Therapie der Infektionskrankheiten sprechend ist die von gewichtiger Seite vertretene Anschauung, daß man überhaupt die Allgemeinerscheinungen eines Infektes und insbesondere die Erscheinungen des Fiebers nicht vom Infekt selbst trennen könne, daß auch sie also spezifisch wären. Hat doch z. B. LÖNING jüngst nachweisen können, daß selbst die für das Fieber immer als charakteristisch angesehene Steigerung des Eiweißzerfalls für jede Infektionskrankheit einen verschiedenen und anscheinend gesetzmäßigen Verlauf zeigt.

Dazu kommt noch, daß sich die alte Frage aufs neue erhoben hat, ob wir denn nicht die Allgemeinerscheinungen des Infektes und insbesondere wiederum das Fieber als zweckmäßig und als ein Heilbestreben des Organismus anzusehen haben, das wir nicht bekämpfen dürfen.

Die ältere Auffassung LIEBERMEISTERS von der deletären Wirkung des Fiebers und besonders der hohen Temperatur ist zwar sowohl experimentell als nicht ausreichend begründet, als auch praktisch zu weit gehend wieder verlassen; aber immerhin kennen wir einige Erscheinungen, die wir auf die Wirkung der erhöhten Temperatur allein setzen dürfen, z. B. die Beschleunigung der Atmung und der Herz Tätigkeit. Auch eine erhebliche Vermehrung des Stoffzerfalls und zwar sowohl des Eiweißes als auch der stickstofffreien Substanzen ist von WINTERNITZ bei Überhitzung gefunden worden und auch beim Menschen von LINSER und SCHMIDT wenigstens für Temperaturen über 39° konstatiert. Sehr merkwürdig sind auch die von VORT erhobenen Befunde, daß bei Überhitzung Tiere die Fähigkeit gewinnen, subkutan einverleibte, sonst nicht angreifbare Zuckerarten zu spalten. Die neuesten Tierversuche von ROLLY und MELTZER endlich bestätigen zwar insofern die älteren Resultate NAUNYNS, daß längere Überwärmungen von Tieren ertragen werden, aber immerhin nahmen die Tiere dabei an Körpergewicht ab und zeigten

eine Verminderung des Hämoglobingehalts. Ganz gleichgültig ist also schon die einfache Temperatursteigerung nicht.

Die Frage nach der Nützlichkeit des Fiebers dagegen ist neuerdings namentlich auf Grund von Beobachtungen über die Immunitätsvorgänge erörtert worden. So plump zwar, daß durch eine erhöhte Temperatur die Bazillen etwa direkt geschädigt werden könnten, darf man sich einen Nutzen des Fiebers nicht vorstellen, seitdem bekannt ist, daß Bakterien, die in Reagenzglaskulturen bei 41° rasch sterben, im Tierkörper bei derselben Temperatur durchaus gut gedeihen. Es scheinen aber eine Reihe von Schutzimpfungen um so bessere Wirksamkeit zu entfalten, je kräftigere fieberhafte Reaktionen sie hervorriefen. Allerdings läßt sich die Meinung, daß die Entwicklung der Schutzstoffe an die Temperatursteigerung geknüpft sei, mit guten Gründen bestreiten, es sah z. B. SCHÜTZE, daß eine künstliche Herabsetzung der Körpertemperatur durch ein Antipyretikum die Bildung der Agglutinine wenigstens nicht aufhielt. Dagegen scheinen neue und ältere Untersuchungen doch zu erweisen, daß eine gesteigerte Temperatur die Resistenz der Versuchstiere gegen Infektionen erhöhen kann. WASSERMANN wollte diese Resistenzhöhung nur auf eine Vermehrung der Komplemente zurückführen, also nicht für spezifisch ansehen; ROLLY und MELTZER jedoch glauben gezeigt zu haben, daß die künstliche Erwärmung des infizierten Tieres sowohl die Produktion der Agglutinine als auch die der Bakteriolyse förderte. Sie stehen deswegen auch nicht an, in der Temperaturerhöhung tatsächlich eine Abwehrvorrichtung des Organismus der Infektion gegenüber zu erblicken.

So verdienstvoll diese Untersuchungen auch sind und so wichtig jede Bereicherung unserer Kenntnisse in dieser Richtung erscheint, so kann meines Erachtens doch nicht zugegeben werden, daß durch die bisher vorliegenden Versuche und Beobachtungen die Frage nach der Nützlichkeit oder Schädlichkeit des Fiebers gelöst sei. Denn abgesehen davon, daß das Tierexperiment nicht die natürlichen Verhältnisse wiedergibt, daß Überhitzung und spontanes Fieber doch etwas ganz Verschiedenes ist, so möchte ich in dieser Frage KRAUS zustimmen, der der Ansicht ist, daß sich Nutzen und Schaden der febrilen Temperaturerhöhung nicht leicht unter einen Gesichtspunkt bringen lasse. Wenn wir also auch Anhaltspunkte haben, daß das Fieber dem infizierten Organismus Nutzen bringen kann, so läßt sich doch die Allgemeinwirkung des Infektes und des Fiebers, wie auch KRAUS zugeibt, ebenso gut ganz oder zum Teil als Wirkung einer Intoxikation ansehen und damit als etwas Schädliches. Das ist bekanntlich die Meinung der Autoren, die im Fieber etwas den meisten Infektionskrankheiten Gemeinsames sehen und deswegen demselben noch eine selbständigere Stellung einräumen wollen. Die theoretische Forschung ergibt also bis heute nicht genügend Auskunft, ob der Nutzen oder der Schaden der Allgemeinerscheinungen des Infektes überwiegt, und bei dieser Sachlage hat namentlich in der therapeutischen Frage unbedingt die klinische Erfahrung das entscheidende Wort zu sprechen. Diese lehrt aber, daß die symptomatische Bekämpfung der Allgemeinerscheinungen von hohem Werte ist, und darin herrscht sogar allgemeine Übereinstimmung.

So erscheint denn der Versuch einer kurzen Darstellung der allgemeinen Therapie der Infektionskrankheiten auch heute noch gerechtfertigt.

Diese allgemeine Therapie bemüht sich unter Verzicht auf spezifische Wirkungen, alles Schädliche von dem Kranken fernzuhalten, für seine Ernährung zu sorgen und die deletären Effekte der Infektion zu mildern. Sie ist deswegen mit Recht als die **Methode der expektativ-symptomatischen Behandlung** bezeichnet worden. Sie umfaßt das allgemeine hygienisch-diätetische Verfahren und die eigentlich antipyretischen Methoden.

Die allgemeine hygienisch-diätetische Behandlung.

Soweit es irgend möglich ist, wird man heute Infektionskranke einem gut eingerichteten Krankenhaus zuführen, schon weil eine Isolierung und die sichere Beseitigung alles infektiösen Materials sich dort mit größerer Zuverlässigkeit durchführen läßt, dann aber auch weil die Einrichtungen für Krankenpflege sich nur selten in einem Privathaus mit gleicher Vollkommenheit herstellen lassen. Endlich lassen sich bei noch unsicherer Diagnose, ich erinnere z. B. an Typhus, die modernen klinischen und bakteriologischen Methoden im Krankenhaus bequemer als in der Privatpraxis durchführen. Für eine Reihe von Infektionskrankheiten wird zudem gesetzlich die Isolierung in einem

Krankenhaus verlangt. Immerhin bleiben natürlich noch reichlich Fälle von Infektionskrankheiten, die in der Häuslichkeit behandelt werden können.

Für diese ist in erster Linie wichtig, daß die **Krankenpflege** so gut wie möglich gestaltet wird und zwar ist besonders auf folgende Dinge zu achten.

Zunächst das Krankenzimmer. Es soll so geräumig und hell wie möglich sein und muß sich leicht und ausgiebig lüften lassen. Wenn irgend angängig, soll noch ein Nebenzimmer für die Krankenpflege disponibel sein. Es ist das deswegen wichtig, weil man dadurch dem Kranken die Unruhe der Zimmerreinigung erspart und auch die Lüftung vollkommener möglich ist, wenn der Kranke die Zimmer wechseln kann. Die Temperatur des Krankenzimmers sei etwa 14° R, für Kranke mit Neigung zu Katarren der Luftwege kann sie etwas höher gewählt werden. Man soll in dieser Hinsicht die individuelle Gewohnheit des Kranken nicht ganz vernachlässigen, aber allerdings Extreme unter allen Umständen abstellen. Selbstverständlich ist, daß man störenden Lärm nach Möglichkeit fern halten wird, denn bei der durch den Infektionszustand bedingten Erregung der Sinnesorgane und des Zentralnervensystems können dadurch Delirien ausgelöst oder in ihrem Inhalt unangenehm gestaltet werden. ZIEMSEN erzählt z. B., daß im Ofen knatterndes Holz ihm während eines Typhus die Vorstellung eines Gefechtes erweckt und ihn in große Erregung versetzt habe.

Bei einigermaßen längerer Dauer einer Erkrankung ist die Sorge für ein zweckmäßiges Lager unerlässlich. Man wird Schwerkranke von vornherein auf ein Wasserbett legen und wenn irgend möglich noch ein Wechselbett aufstellen. Die Zweckmäßigkeit eines Wechselbettes und der damit gegebenen Möglichkeit, den Kranken öfter umbetten zu können, ist nicht zu unterschätzen. Nicht nur stark schwitzende Kranke empfinden das Umbetten als eine Wohltat, allen Fiebernden ist ein kühles Bett mit frischen, glatten Bezügen angenehm und ermöglicht oft eine Stunde Schlaf.

Sorgsam ist auf beginnenden Dekubitus zu achten. Bei guter Pflege darf ein Infektionskranker einen Dekubitus nicht bekommen und mit Recht gilt es im Krankenhaus als ein schwerer Vorwurf für den Abteilungsarzt, wenn sich das ereignet. Wichtig ist es deshalb, auch für öfteren Lagewechsel zu sorgen. Namentlich Kranke, die regungslos auf dem Rücken liegen, sind öfter auf die Seite zu drehen und zwar nicht nur wegen der Gefahr des Dekubitus, sondern auch um der Entwicklung einer Bronchopneumonie vorzubeugen. Aus demselben Grunde soll man die Kranken öfters auffordern, tief durchzuatmen.

Wichtig ist ferner eine sorgsame Pflege des Mundes und der Nasenrachenorgane, denn gerade von hier aus treten bekanntlich leicht Komplikationen ein. Die Nasenatmung der Kranken muß nach Möglichkeit erhalten werden, eventuell sind vorsichtige Nasenspülungen mit physiologischer Kochsalzlösung nötig. Bei Kranken, die in der Benommenheit den Kiefer herabsinken lassen und durch den Mund atmen, ist der Kiefer durch einen Wattebausch zu stützen oder vorsichtig hochzubinden. Die Vorlage von angefeuchteter Gaze vor den Mund hilft hier oft gut gegen die Austrocknung der Schleimhäute. Mit vollem Recht sagt MÜLLER, daß die trockene borkige Zunge keineswegs für einen Typhus charakteristisch zu sein brauche und daß ein Zahnbürstchen und ein weiches Löffchen zur regelmäßigen Reinigung

des Mundes zu den unbedingten Erfordernissen der Krankenpflege gehören. Sehr nützlich kann es bei allen Infektionskrankheiten, die zu Lungenkomplikationen neigen, sein, den Kranken stundenweise der Wirkung eines nicht zu starken Sprayapparates auszusetzen. Abgesehen von den Einrichtungen bei Diphtherie, die an einschlägiger Stelle besprochen sind, empfiehlt sich für diesen Zweck besonders der von MÜLLER beschriebene Bronchitiskessel, der im wesentlichen einen großen Teekessel mit einem $\frac{3}{4}$ m langen Abzugsrohr darstellt. Man kann dem verdampfenden Wasser zweckmäßig etwas Latschenöl oder ein anderes Balsanikum zufügen. Angenehm ist die Länge des Abzugsrohrs. Man stellt den Apparat so neben dem Bett auf, daß die Mündung des Rohres etwa 40 cm vom Gesicht des Kranken entfernt bleibt. Dem Kranken wird so jede Anstrengung während der Einatmung erspart und wegen der Länge des Rohres ist eine Entzündung der Latschenöl- oder Terpentinöldämpfe ausgeschlossen.

Endlich mag erwähnt werden, daß selbstverständlich auf Stuhl und Urinentleerung mit genügender Sorgfalt zu achten ist und daß das ganz besonders bei benommenen Kranken notwendig ist. Bedenkt man nun, daß außer all den erwähnten Dingen die Krankenpflege einen Teil der ärztlichen Beobachtung, z. B. die regelmäßige Messung der Körpertemperatur leisten soll, daß sie die Nahrungsaufnahme des Kranken zu überwachen hat, daß sie endlich für die sichere und vorschriftsmäßige Desinfektion verantwortlich ist, so wird man, wenn die Kranken in der Häuslichkeit behandelt werden sollen, unbedingt auf der Herbeiziehung einer **geschulten Pflegeperson** bestehen, ganz abgesehen davon, daß bei manchen ansteckenden Krankheiten, wie gerade wieder beim Typhus, der Pflegenden zu seinem eigenen Schutz etwas geschult sein muß.

Zweifellos wird erst mit der Herbeiziehung eines geschulten Pflegers oder einer Pflegerin in vielen Fällen eine geordnete Pflege möglich und gewöhnlich empfinden das nicht nur die Kranken, sondern auch ihre Umgebung bald als eine große Wohltat, wenn auch der Entschluß, die Pflege eines lieben Angehörigen einer Fremden zu überlassen, nicht immer leicht sein mag. Dadurch, daß die Pflegerin sowohl dem Kranken als den Angehörigen gegenüber immerhin einige Autorität zu haben pflegt, werden auch die schädlichen und störenden Einwirkungen seitens der Familie und des Hauses ausgeschaltet, die sonst oft gerade, weil es die Umgebung besonders gut mit dem Kranken meint, Unruhe und Inkonzsequenz in die Pflege bringen. Selbstverständlich ist darauf zu sehen, daß die Pflegeperson genügend Ablösung und Erholung hat, dabei ist aber andererseits darauf zu achten, daß nicht ein zu häufiger Wechsel in der Person eintritt, da die Kranken sich zwar gewöhnlich leicht an einen oder zwei Menschen gewöhnen, durch beständigen Wechsel aber nicht günstig beeinflußt werden. Man hat gar nicht selten nötig, diesen Punkt den Vorstehern der Schwester- und Bruderschaften gegenüber zu betonen.

Die Ernährung bei den fieberhaften Infektionskrankheiten ist natürlich um so wichtiger, je länger die zu erwartende Krankheitsdauer ist. Während bei Krankheiten mit kurzem zyklischen Verlauf, wie Pneumonie oder Scharlach und Masern, die Ernährungsfrage eine untergeordnete Bedeutung hat, ist sie von ausschlaggebender Wichtigkeit bei Typhus oder bei Variola.

Wir wissen aus den Resultaten experimenteller Forschung, daß im Fieber, und zwar namentlich im Beginn desselben, die Umsetzungen gesteigert sind, wenn

auch nicht sehr erheblich (durchschnittlich um 20–30 %). Ein Teil dieser Erhöhung, in manchen Fiebern sogar der ganze Betrag, wird durch vermehrten Eiweißzerfall geleistet (von anderen Fiebern, z. B. dem von STÄHELIN untersuchten Surrasfieber, wissen wir, daß auch stickstofffreie Substanzen zur Deckung herangezogen werden). Zum Teil wird dieser Eiweißzerfall zwar durch den gewöhnlich gleichzeitig vorhandenen Inanitionszustand erklärt, zum Teil ist er auch Folge der Temperaturerhöhung (wenigstens bei Temperaturen über 40° [LINSE und SCHMIDT]), zum Teil aber direkt Folge der Infektion. Es ist sehr interessant, daß dieser Eiweißzerfall bei den verschiedenen Infektionskrankheiten verschieden verläuft, z. B., daß bei Typhus zur Zeit der Kontinua ein bedeutender Eiweißzerfall besteht, der bereits in der Periode der steilen Kurven zu einem minimalen wird. Bei Erysipel dagegen fällt die Stickstoffkurve prompt mit der Temperaturkurve, bei Scharlach und Masern, ebenso bei Polyarthritiden überdauert der Eiweißzerfall längere Zeit die völlige Entfieberung. Es ist hier nicht der Ort, auf die Frage des Stoffwechsels im Fieber einzugehen, ausführliche und kritische Darstellungen dieser Frage finden sich bei KRAUS und bei KREHL. Hier mag nur hervorgehoben werden, daß sich durch Zufuhr von Kohlehydraten der Eiweißzerfall im experimentellen Fieber sehr erheblich einschränken läßt (MAY), ja daß es WEBER sogar gelang, durch reichliche Kohlehydrat- und Eiweißgaben einen fiebernden Hammel zum Stickstoffansatz zu bringen, allerdings erfolgt dieser Ansatz doch nicht in gleichem Maße wie bei einem gesunden Tiere bei der gleichen Kost. Auch LÖNING konnte die Einschränkung des fieberhaften Eiweißzerfalls durch zugeführte Nahrung am Menschen jüngst bestätigen. Ferner sind die schon älteren Arbeiten von BAUER und KÜNSTLE, sowie von VON HÖSSLIN wichtig für die Frage der Ernährung im Fieber, da aus ihnen hervorgeht, daß Fiebernde, insbesondere Typhuskranken, zugeführte Nahrung gut resorbieren und gut ausnutzen. BAUER und KÜNSTLE konnten auch konstatieren, daß die Temperatur nach Nahrungszufuhr nicht stieg und daß Eiweißzufuhr den fieberhaften Eiweißzerfall nicht steigerte. Endlich ist bemerkenswert, daß nach neuesten Untersuchungen es scheint, als ob im Fieber nach Nahrungsaufnahme der respiratorische Quotient abnorm rasch zum Nüchternwert herabsinke und sogar noch tiefer, so daß vielleicht auf eine besonders rasche Zersetzung der zugeführten und resorbierten Nahrung geschlossen werden kann.

Jedenfalls geht aus allen diesen Feststellungen hervor, daß Fiebernde möglichst gut ernährt werden müssen. Ältere Ärzte, wie z. B. v. ZIEMSEN, die noch erlebt haben, daß man Fiebernde nur mit Schleimsuppen und Ptisanen, also mit einer kalorisch nicht ausreichenden Kost ernährte, behaupten, daß bei dieser unzureichenden Ernährung der Konsum an Körpersubstanz und Kraft ein ungleich stärkerer gewesen sei, und die Rekonvaleszenz länger gedauert habe, als wir es jetzt zu sehen gewöhnt sind.

Die ausreichende Ernährung der Infektionskranken scheitert aber auch heute noch an ihrer auffallenden Appetitlosigkeit, die wenigstens bei akuten Fiebern fast immer sehr deutlich ausgesprochen ist. Warum der Fiebernde so appetitlos ist, läßt sich schwer sagen. Gewiß ist bekannt, daß die Speichelsekretion im Fieber spärlich ist, daß die Magensaftsekretion ebenfalls etwas Not leidet, ebenso wie die Resorptionsfähigkeit des Magens (STICKER und ZWEIFEL), auch wird vielleicht weniger und eine sehr zähe Galle sezerniert, aber das erklärt die Appetitlosigkeit kaum, namentlich in Anbetracht der Tatsache, daß die Ausnützung der Nahrung eine gute ist. Wir müssen sie schon als Wirkung des Infektes betrachten und haben keinen Anhaltspunkt dafür, sie als eine zweckmäßige Reaktion anzusehen.

Der Durst des Kranken pflegt dagegen ein großer zu sein und kontrastiert mit der Appetitlosigkeit stark.

Der Fiebernde ist wohl hauptsächlich deswegen durstig, weil er viel Wasser durch Haut und Lungen abgibt. Jedenfalls ist die Wasserabgabe meist größer als im fieberfreien Zustand, wenn sie auch lange nicht die Werte erreicht, die bei andersartigen Erhöhungen der Wärmeproduktion (z. B. durch Arbeit) beobachtet werden konnten. Die zuerst

von LEYDEN behauptete Wasserretention im Fieber ist nach den neueren Untersuchungen von SCHWENKENBECHER und INAGAKI nicht als eine direkte Aufspeicherung von Nahrungswasser anzusehen, wohl aber werden bei längeren Fiebern die Gewebe, und zwar die Zellen selbst, wasserreicher, so daß sich eine erhöhte Imbibitionsfähigkeit derselben annehmen läßt.

Es lassen sich aus dem Gesagten die Prinzipien der Ernährung der Infektionskrankheiten leicht ableiten. Bei voraussichtlich kurzer Dauer der Krankheit wird man eine zeitweilige Unterernährung nicht zu scheuen haben, bei irgend längerer Dauer muß aber dafür gesorgt werden, daß die Kranken kalorisch möglichst ausreichend ernährt werden.

Man wird schon wegen des Widerwillens der Kranken gegen feste Kost die Nahrung wenigstens in den Anfangsstadien in flüssiger Form verabreichen, sie schlackenarm und leicht verdaulich gestalten. Die künstlichen Nährpräparate und namentlich die künstlichen Eiweißpräparate, halte ich im allgemeinen für durchaus entbehrlich, es lassen sich schmackhaftere, kalorisch hochwertige und billigere Gerichte in der Küche herstellen. In erster Linie kommen Milch und in derselben Eier in Betracht, dann aber auch kohlenhydratreiche Suppen. Ausgezeichnet, auch eiweißreich genug sind die verschiedenen Kindermehlsuppen, die man im Geschmack leicht variieren kann, ebenso Hygiamsuppen, Malzextrakte und ähnliches mehr. Fleischbrühe mit Einlagen mögen die Kranken häufig nicht gern, doch kann sie in anderen Fällen wegen ihrer appetitanregenden Wirkung nützlich sein. Sehr zu empfehlen sind auch die Leimsubstanzen in Form der verschiedenen Gelees. Namentlich die erfrischenden Wein- und Fruchtgelees werden gern genommen. Oft habe ich gefunden, daß Fiebernde Fruchteis und auch Sahneneis gern essen und gut vertragen. Man kann es durch die Sahne kalorisch recht hochwertig gestalten und das ist unbedenklich, da das Milchfett, wie TSCHERNOFF für den Typhus nachwies, gut ausgenutzt wird. Sehr nötig ist es, daß man für Abwechslung in Form, Konsistenz und Geschmack der Nahrung sorgt und jede Eintönigkeit vermeidet. Nötig ist auch, daß man möglichst regelmäßig, am besten zweistündig, Nahrung zuführt. Abgesehen von besonderen Indikationen wird man die Kost nicht länger in flüssiger Form verabreichen, als dies wegen des Widerwillens der Kranken gegen feste Speisen notwendig ist, aber auch schon in der Zeit der streng flüssigen Diät ist es nützlich, durch regelmäßiges Kauenlassen von etwas Kakes oder Zwieback die Speichelsekretion anzuregen und die Mundhöhle rein zu halten. Die dicken Zungenbelege entstehen nicht, wenn der Kranke regelmäßig zum Kauen angehalten wird.

Dem Durst der Kranken darf man unbedenklich Genüge leisten, man kann sogar vielleicht annehmen, daß eine reichliche Flüssigkeitszufuhr und die dadurch bedingte bessere Diurese in der Weise günstig zu wirken vermag, daß bakterielle Gifte und Stoffwechselschlacken besser eliminiert werden. An Getränken gibt man gern Limonaden, weil ihr Zuckergehalt ihnen auch einen Nährwert verleiht, aber oft ist den Fiebernden einfaches Wasser am liebsten. Die kohlensauen Getränke sind wegen ihrer blähenden Wirkung weniger zweckmäßig. Natürlich darf unter der Stillung des Durstes die Nahrungsaufnahme nicht leiden. Man kann aus diesem Grunde genötigt sein, den Durst eventuell durch gekühlte Milch oder ähnliche gehaltreichere Getränke zu bekämpfen.

Es bedarf außerdem wohl kaum des Hinweises auf die Notwendigkeit, daß in bezug auf die Verordnung der Nahrung das Bedürfnis des Einzelfalls maßgebend ist und daß in jeder Beziehung individualisiert werden muß. So wenig der Arzt einem appetitlosen Fieberkranken, namentlich bei den rasch verlaufenden Krankheiten, von vornherein eine roborierende Diät wird aufdrängen wollen, so sehr muß er auf der Hut sein, den richtigen Zeitpunkt nicht zu übersehen, an welchem mit der die Kräfte erhaltenden Diät zu beginnen ist.

Einiges ist über die Frage, ob Infektionskranke **Alkohol** erhalten sollen, zu sagen. Während früher auch in Deutschland, namentlich auf die Empfehlung von JÜRGENSEN hin, eine reichliche Darreichung von Alkohol bei den fieberhaften Krankheiten sehr angeraten wurde, ist man in neuerer Zeit darin zurückhaltender geworden. Der Grund dafür scheint mir vielfach weniger in der Beobachtung am Krankenbett als in der Erweiterung unserer experimentellen Kenntnisse über die Wirkung des Alkohols zu liegen. Wir wissen, daß der Alkohol ein lähmendes Gift ist und daß seine scheinbar anregende Wirkung nur auf dem Fortfall von Hemmungen beruht. Wir wissen insbesondere, daß der Alkohol zu den gefäßerweiternden Mitteln gehört. Er vermag zwar bei normaler Spannung der Gefäße etwas zirkulationsverbessernd zu wirken und die Herzarbeit zu erleichtern, da diese bei einem etwas unter die Norm verringerten Widerstand die günstigsten Bedingungen hat. Aber es kann in der Tat zweifelhaft erscheinen, ob bei der im Infekt sehr häufig vorwiegend auf Vasomotoren- und nicht auf Herzschwäche beruhenden Verschlechterung der Zirkulation nicht mehr durch den Alkohol geschadet wie genützt wird. Außerdem sind uns gegenüber der Zirkulationsschwäche viel wirksamere Präparate als der Alkohol im Koffein und im Kampfer bekannt. Diese Überlegungen sind wohl in erster Linie der Grund gewesen, daß man geneigt ist, die Anwendung des Alkohols einzuschränken und namentlich die großen Dosen, die früher üblich waren, zu meiden. Immerhin erkennt man auch heute noch allgemein die Rolle des Alkohols als Nährmittel an und ebenso wird man ihn nicht missen wollen bei den Zirkulationsstörungen, in denen er seine spezielle und auch theoretisch begründete Indikation hat, bei verengten Gefäßen ohne Paralyse des Splanchnikusgebietes, also z. B. beim Schüttelfrost.

Allerdings ist es durch neuere Untersuchungen doch wieder etwas zweifelhaft geworden, ob man nicht zu einseitig die Wirkung des Alkohols auf die Zirkulation für seine Bewertung in der Therapie der Infektionskrankheiten hat maßgebend sein lassen. Schon die einfache klinische Erfahrung lehrte, daß der Alkohol wenigstens bei manchen Infektionskrankheiten anders auf Kranke als auf Gesunde wirkt. Es ist bekannt, daß z. B. Frauen, die gar nicht an Alkohol gewöhnt sind, im Fieber Mengen desselben vertragen, die sie sonst schwer berauschen würden, ohne daß irgend Erscheinungen eines Rausches auftreten. Dann aber hat auch die experimentelle Forschung ergeben, daß der Alkohol doch wohl einen besonderen Einfluß auf die Infektion hat. Allerdings sah LAITINEN, daß der Alkohol die Empfänglichkeit der Versuchstiere gegen Infektionen eher steigerte, aber andererseits konnte FRÄNKEL nach einer einmaligen Behandlung mit Alkohol eine 5—10fach höhere Widerstandsfähigkeit der Meerschweinchen gegen Infektionen mit Cholera und Typhus konstatieren als bei chronisch alkoholvergifteten Tieren. FRIEDBERGER glaubt sich überzeugt zu haben, daß

die Produktion der Antikörper bei gleichzeitiger Infektion mit Cholera und einmaliger Verabreichung einer berauschenden Alkoholdosis um das $2\frac{1}{2}$ -fache wächst. KÄMMERER sah eine günstige Beeinflussung des phagozytären Index durch Alkohol und auch NEISSER und GUERRINI rechnen den Alkohol zu den Leukostimulantien. Endlich hat HEILNER in einer sehr bemerkenswerten Arbeit zeigen können, daß Alkohol die Zersetzung eines im Blut kreisenden künstlich zugeführten artfremden Eiweißes erheblich beschleunigt und zwar entweder durch Anregung der spezifischen Fermentbildung oder durch Aktivierung eines bereits vorhandenen Ferments. Ich erwähne diese Arbeiten, die ja zwar klinisch noch keine bindenden Schlüsse zulassen, weil sie immerhin neue Gesichtspunkte beibringen und dazu auffordern, auch rein klinisch der Wirkung des Alkohols bei den Infektionskrankheiten erneute Aufmerksamkeit zu schenken.

Die sich aus der klinischen Erfahrung ergebenden Indikationen für die Verabreichung von Alkohol werden sich aber besser, ebenso wie die praktischen Details über die Zusammenstellung und Zubereitung der Kost bei der Darstellung der einzelnen Infektionskrankheiten besprechen lassen.

Die antipyretischen Behandlungsmethoden.

Es war in der Einleitung gesagt worden, daß über die Zweckmäßigkeit eines antipyretischen Verfahrens vorläufig noch die klinische Erfahrung entscheiden müsse. Da muß nun zunächst betont werden, daß der Ausdruck antipyretische Methoden insofern zu einseitig und mißverständlich ist, als wir mit diesen Verfahren nicht so sehr die Temperatursteigerung unterdrücken wollen als vielmehr die nur zum kleineren Teile durch die Temperatursteigerung ausgelösten, in viel höherem Maße durch den Infekt selbst bedingten unangenehmen und gefährlichen Symptome therapeutisch in Schranken zu halten versuchen. Praktisch steht die Frage allerdings so, daß gerade bei hohem und langdauerndem Fieber die Erscheinungen des Infektes am stärksten sind und ein Eingreifen fordern. Deshalb ist die Indikation zu diesen fieberbeschränkenden Verfahren meist gegeben, wenn exzessive Temperaturen zwischen 40 und 41° andauern und Nervensystem und Zirkulationsapparat dabei rasch adynamisch werden. Andererseits kann es auch sehr nützlich sein zu den antipyretischen Verfahren zu greifen, wenn eine Continua continens, auch mit nicht so hohen Temperaturen länger besteht, denn an der von LIEBERMEISTER festgestellten Erfahrungstatsache, daß eine lange Continua besser ertragen wird, wenn sie von Zeit zu Zeit unterbrochen wird, ist noch kaum gezweifelt worden. Bei kürzeren und nicht so exzessiven Fiebern dagegen wird man entweder überhaupt nicht einzugreifen nötig haben, oder es ergeben sich die Indikationen rein aus den Allgemeinsymptomen des Infektes und nicht aus der Temperatur. Man hat dann, wie gleich ausführlich besprochen werden wird, nicht so sehr die Wärmeentziehung als die Reizwirkung der antipyretischen Verfahren als das Wirksame anzusehen.

Man unterscheidet gemeinhin zwischen der antipyretischen Hydrotherapie und der medikamentösen antifebrilen Behandlung.

Die antipyretische Hydrotherapie.

Man ist neuerdings vielfach zu der alten LIEBERMEISTERSchen Vorstellung zurückgekehrt, daß das Wesen des Fiebers eine Einstellung

des Organismus auf eine höhere Temperatur sei. Obwohl ich diese Erklärung nur für eine Umschreibung eines Teiles der Fieberphänome halten kann, so ist dieser Teil der fieberhaften Erscheinungen, aus denen sie abgeleitet ist, nämlich das Verhalten der Wärmeregulation im Fieber damit gut und einfach ausgedrückt. Der Fiebernde reguliert gegen Wärmeentziehungen und sucht seine erhöhte Temperatur zu verteidigen. Er kann bekanntlich aber nicht ganz so gut regulieren wie der Gesunde. Der Fiebernde ist leichter abzukühlen. Woran das liegt, ist nicht durchaus klar. Es mag die Erhöhung der Wärmeproduktion auf Wärmeentziehung nicht mit der gleichen Promptheit wie beim Gesunden erfolgen, bei Letzterem löst bekanntlich eine die Behaglichkeitsgrenze unterschreitende Temperatur sofort einen Wärme liefernden Bewegungsdrang aus. Es kann aber auch sein, daß beim Fiebernden ein labileres Verhalten der Hautgefäße in Betracht kommt, und eine lange und abnorm starke Erweiterung derselben die Wärmeabgabe beeinflusst, also die physikalische Regulation unzureichend gestaltet. Die Regulationsfähigkeit, die Möglichkeit, die Fiebertemperatur zu verteidigen ist nun — und das ist für unsere praktischen Zwecke wichtig — sehr verschieden stark ausgeprägt und zwar sowohl bei den verschiedenen Krankheiten als auch bei den verschiedenen Stadien ein und derselben Infektion. Man denke nur daran, wieviel schwerer eine Temperaturniedrigung durch Bäder sich in der ersten Zeit eines Typhus herbeiführen läßt als in den späteren Wochen.

Neben der wärmeentziehenden Wirkung der hydriatischen Prozeduren sehen wir den Nutzen der Wasseranwendungen in ihrer Wirkung als sensibler Reiz und in den direkten und reflektorischen Folgen dieser Reizwirkung. Dieser Reiz äußert sich in einer Wirkung auf die Zirkulation, die bei richtiger Dosierung verbessert wird — er verändert die Respiration —, die Kranken werden bekanntlich zu tiefem Atmen angeregt, und der Entwicklung sekundärer Bronchopneumonien wird vorgebeugt. Die Reizwirkung ist vor allem für die Beeinflussung des Nervensystems wichtig, der Sopor wird unterbrochen, die Kranken werden im allgemeinen erfrischt, sie sind dann auch eher geneigt Nahrung zu nehmen. Sichergestellt ist auch, daß die leukozytären Phänomene unter der Badebehandlung eine wenn auch nur vorübergehende Beeinflussung erfahren, wir wissen ferner, daß die Diurese steigt, und endlich ist auch die durch die Bäder ermöglichte bessere Hautpflege als Vorbeugungsmittel gegen den Dekubitus nicht zu unterschätzen. So sehen wir denn jetzt in diesen Reizwirkungen den Hauptvorteil der Badebehandlung. Es ist danach selbstverständlich, daß wir uns für die Indikation zu dieser Behandlung nicht einseitig von der Temperatur leiten lassen, sondern in höherem Maße von der Ausbildung der eben erwähnten Gefahren, von dem Verhalten des Zirkulationsapparates, des Respirationstraktus und vor allem des Nervensystems.

Ferner ist im Auge zu halten, daß man bei der antipyretischen Hydrotherapie sehr individualisieren muß und zwar nicht nur nach den Krankheitserscheinungen, sondern auch nach der ganzen Konstitution. Für einen kleinen mageren Menschen stellt ein kühles Bad einen sehr viel erheblicheren Eingriff dar, als für einen wohlgenährten größeren, für ein Kind einen weit größeren als für einen Erwachsenen.

Man ist heute im allgemeinen von den strengen Vorschriften BRANDS, nach denen die Fiebernden kalte Vollbäder von 10—20° er-

hielten, zurückgekommen und versucht mit weniger eingreifenden Verfahren zum Ziel zu kommen. Ebenso werden die kurzdauernden, kalten Übergießungen, wie sie seinerzeit von CURRIE und in Deutschland von BARTELS empfohlen wurden, nur noch dann angewandt, wenn man bei sehr tiefem Sopor einen heftigen Reiz für das Nervensystem setzen will. Sie sind dabei von deutlichem Nutzen, man nimmt sie entweder in der Badewanne vor oder auch wohl so, daß man sie auf den Oberkörper beschränkt und den Kranken nur mit dem Oberkörper aus dem Bette herauslegt, sie sollten vielleicht nicht so ganz der Vergessenheit anheimfallen.

Das hauptsächlich zur Verwendung kommende Verfahren ist heute das mäßig kühle Bad von etwa 25—30° C. Man verabreicht es gewöhnlich nach Art eines Halbbades, indem man die Kranken in halbliegender Stellung hält und nun die das Wasser überragenden Teile fortwährend bespült und die ganze Körperoberfläche frottiert. Das Bad schließt man meist mit einer Abgießung, die etwa 5° kühler als das Badewasser ist.

Die Dauer des Bades richtet sich nach dem Verhalten des Kranken, ist aber im allgemeinen nicht unter 15 Minuten festzusetzen. Die Bäder können auch nach ZIEMSSENS Vorschrift, während der Kranke sich im Wasser befindet, durch allmählichen Zufluß von kaltem Wasser vom Fußende her abgekühlt und dann eventuell mit wärmeren Anfangstemperaturen begonnen werden.

Im allgemeinen wird man bei den ersten Bädern überhaupt wärmere Temperaturen wählen und erst wenn man sieht, daß der Kranke sie erträgt, zu kühleren übergehen. Unbedingt nötig ist, daß jede überflüssige Anstrengung beim Bade vermieden wird, daß die Kranken ins Bad gehoben und aus demselben heraus gehoben werden. Nach dem Bade legt man die Kranken am besten unabgetrocknet in ein Laken eingeschlagen und zugedeckt hin, da sie oft bald danach einschlafen und man durch Abtrocknen und Umziehen den Schlaf stören würde. Selbstverständlich ist in dieser Zeit für Ruhe in der Umgebung des Kranken zu sorgen.

Das Verhalten der Kranken in derartigen Bädern zeigt noch in höherem Maße individuelle Verschiedenheiten, wie das von gesunden Menschen im kühlen Bade. Manche Kranke, und zwar entschieden nicht die Mehrzahl, haben eine prompte hydriatische Reaktion, sie erwärmen ihre Peripherie nach dem Kälteangriff gut und rasch wieder, sie fühlen sich außerordentlich wohl und erfrischt nach dem Bade und drängen nach Wiederholung desselben. Der größere Teil der Kranken hat aber Mühe die Peripherie wieder zu erwärmen, solche Kranke frösteln nach dem Bade, und dieses Frösteln kann sich zum ausgesprochenen Zähneklappern steigern. Die Kranken sehen dabei livide aus, haben auch meist einen beschleunigten Puls und zweifellos sind ihnen die Bäder unangenehm. Trotzdem kann die Wirkung des Bades, nach Überwindung des Frostes, doch noch in jeder Beziehung eine gute sein. Man kann übrigens die Wiedererwärmung nach dem Bade durch Wärmflaschen, Frottieren und gutes Zudecken unterstützen. Eine dritte Art von Kranken neigt in oder nach dem Bade zu Kollapsen, jähem Temperatursturz mit kleinem flatternden Puls. Sie sind es, die das Bad zu einer nicht gleichgültigen Prozedur stempeln und, da man die Reaktion nicht immer im voraus sicher bemessen kann, es unerläßlich machen, daß der Arzt wenigstens die ersten Bäder überwacht.

Recht gut ist ein von WINTERNITZ stammender Ratschlag: man soll zunächst die Reaktionsfähigkeit des Kranken mittels einer kühlen Teilwaschung prüfen und ihn erst baden, wenn man sich von dem Vorhandensein einer leidlichen Reaktion überzeugt hat. Ganz ausgezeichnet hat sich mir bewährt, Kranken, die im Bade frieren, nicht einfache Wasserbäder, sondern kühle kohlensaure Bäder zu geben. Es genügt etwa die halbe Portion der käuflichen kohlensauren Bäderzusätze für ein Bad von ungefähr $28-30^{\circ}\text{C}$. Die kohlensauren Bäder haben alle günstigen Wirkungen der kühlen Bäder, nur frieren die Kranken eben nicht darin und bekommen auch meiner Erfahrung nach nicht so leicht einen Kollaps. Im Krankenhausbetrieb wird man sich natürlich der Kosten wegen die Bäder direkt aus roher Salzsäure und Natron bicarbonicum (je 500 g von beiden Substanzen) herstellen; der Badezusatz stellt sich dann auf etwa 20 Pf., man muß selbstverständlich, um die Wannen zu schonen, das Natron zuerst dem Wasser zusetzen. Ich kann diese Anwendung der kohlensauren Bäder auf das allerbeste auf Grund ausgiebiger Erfahrung empfehlen.

Die Frage, wann und wie oft die Bäder gegeben werden sollen, ist individuell zu entscheiden. LIEBERMEISTER riet bekanntlich, die Bäder in der Periode der sinkenden Temperatur zu geben, sie haben dann zweifellos die intensivste temperaturherabsetzende Wirkung, aber diese Periode fällt in die Nacht oder in die frühen Morgenstunden, und es läßt sich die LIEBERMEISTERSche Vorschrift im Interesse der Ruhe der Kranken und des Personals wohl niemals streng durchführen. Ich bin allmählich von dem gar zu häufigen Baden zurückgekommen und gehe kaum jemals über drei Bäder in 24 Stunden hinaus, gewöhnlich lasse ich nur früh und abends spät baden. Die alte Vorschrift von BRAND, man solle baden, wenn die Temperatur $39,5^{\circ}$ überstiege, mag ganz zweckmäßig sein, wenn man die Bäder nicht kontrollieren kann, ist aber für die Krankenhausbehandlung zu schematisch, da oft ein Bad bei niedriger Temperatur wegen der Infekterscheinungen erwünscht sein kann und andererseits man auch Temperaturen von über $39,5^{\circ}$ wird passieren lassen dürfen, wenn sonst das Befinden des Kranken keine Besorgnis erregt.

Bei Kranken, die nach dem Bad sehr rasch wieder einen starken Anstieg der Temperatur zeigen, ist es oft zweckmäßig die Bäder etwas wärmer zu nehmen. Bei kollapsverdächtigen Kranken kann es ganz nützlich sein von den Bädern überhaupt Abstand zu nehmen und eine Abkühlung und Erfrischung durch eine wiederholt gewechselte Einpackung des Rumpfes unter gleichzeitiger Erwärmung der kühlen Extremitäten anzuwenden.

Außerdem ist es überhaupt bei den antipyretischen Bädern angebracht, die Wiedererwärmung der Peripherie durch gefäßerweiternde Mittel zu unterstützen und als solche sind in erster Linie die Alkoholika zu nennen, die, wie früher ausgeführt ist, zur Abkürzung von Schüttelfrost und ähnlichen Umständen, die wir ja gerade nach den kühlen Bädern sehen, ihre beste und auch theoretisch ausreichend begründete Wirkung entfalten. Es ist durchaus richtig, nach den Bädern die Kranken durch etwas Glühwein oder Tee mit Rum oder Rotwein zu erquicken. Außerdem kann es notwendig werden direkt die Herzreize, wie Kampfer, bei Kollapsgefahr anzuwenden. Man hat, um die körperliche Anstrengung des Transportes in die Badewanne zu vermeiden, verschiedene Verfahren erdacht, so die KRÖNIGSchen Bettbäder,

bei denen die Wanne direkt aus der Bettunterlage durch Aufschlagen der Randteile formiert wird. Diese Bettbadewanne hat sich trotz wiederholter Empfehlung nicht eingebürgert. Ebenso sind die Versuche, die Abkühlung der Kranken dadurch zu bewirken, daß man das Wasser des Wasserbettes abkühlte oder durch kaltes ersetzte, wie dies von QUINCKE vorgeschlagen ist, von anderer Seite nicht nachgeahmt worden. Es scheinen mir diesem Verfahren auch die gewünschten Reizwirkungen des Bades nicht genügend eigen zu sein.

Dagegen sind die Abwaschungen und Einpackungen noch etwas genauer zu besprechen. Die ersteren, in Form der Teilwaschung, werden bekanntlich so ausgeführt, daß die einzelnen Körperteile nacheinander, erst die Arme, dann die Beine, endlich Brust und Rücken mit nassen Tüchern umhüllt, über diesen frottirt und dann mit trockenen Tüchern abgetrocknet werden. Die Teilwaschung ist ein lediglich reizendes Verfahren, da sie kaum Wärme entzieht. Sie kann aber nicht nur als Prüfstein für die Reaktionsfähigkeit gebraucht werden, sondern sie sollte ihrer einfachen Ausführung wegen und ebenso ihrer erfrischenden Wirkung halber viel häufiger angewendet werden. Man läßt sie in dreistündigen Intervallen eventuell in Kombination mit der Badebehandlung ausführen. Bei einfacheren Fiebern oder wenn gegen das Bad die bei den einzelnen Erkrankungen zu schildernden Kontraindikationen bestehen, genügt sie allein. Ich will damit nicht sagen, daß ich bei kurz dauerndem Fieber prinzipiell das Bad wider-raten würde, auch bei einer hochfieberhaften Angina ist beispielsweise ein kohlen-saures kühles Bad den Kranken sehr angenehm, aber doch nicht unbedingt erforderlich. Brauchbar ist auch die wiederholte nasse Einpackung, die man entweder als Ganzeinpackung geben kann oder als die schon geschilderte Rumpfpackung oder endlich, wenn man den Kranken gar nicht bewegen will, beschränkt auf das Bedecken der Vorderfläche mit nassen Tüchern. Man muß, wenn sie wärmeentziehend wirken soll, da die im Tuch beigebrachte Kältemenge nicht sehr groß ist und sich das Tuch rasch am Körper erwärmt, in Zwischenpausen von etwa 5—10 Minuten je nach der Reaktionsfähigkeit das Tuch wechseln. Etwa ein fünfmaliger Wechsel kommt dem Effekt eines kühlen Bades gleich. Diese Einpackungen werden nicht mit undurch-lässigem Stoff bedeckt, sondern nur mit einer wollenen Decke und brauchen nicht so exakt geschlossen zu werden wie eine Einpackung, die stundenlang liegen soll. Sie haben den Vorzug, daß man durch gleichzeitige Frottierung die Wiedererwärmung der Peripherie erzwingen kann, daß man zudem die sich schwer wieder erwärmenden Extremitäten gleichzeitig mit Wärme behandeln kann, sie werden aber, wenigstens bei schwereren Erkrankungen, doch immer nur ein Notbehelf sein. In manchen Fällen, namentlich in der Kinderpraxis, bei den zu Lungen-komplikationen neigenden Erkrankungen, wie Masern oder Diphtherie, können die Einpackungen mit Vorteil mit hautreizenden Zusätzen versehen werden, z. B. als Senfwassereinpackungen nach HEUBNERS Vor-schlag mit folgendem Bad appliziert werden.

Die antipyretisch wirkenden Medikamente.

Es sind ihrer bekanntlich eine große Zahl und darunter befinden sich einige spezifisch wirkende, wie das Chinin und die Salizylsäure. Sie sind alle gleichzeitig sogenannte Nervina, d. h. sie beeinflussen oft Kopfschmerzen und andere Nervenschmerzen gut. Ihre Wirkung auf

den Wärmehaushalt ist im allgemeinen darin zu sehen, daß sie die Wärmeabgabe fördern. Nur vom Chinin ist sicher durch die Untersuchungen von BINZ bekannt, daß es auch die Wärmeproduktion und Stickstoffausscheidung herabsetzt. Es scheinen aber auch die anderen Mittel dann und wann die Stickstoffausscheidung zu vermindern (vgl. LÖNING und LÖWI). Man ist im allgemeinen davon abgekommen, mittelst dieser Mittel eine wirkliche Antipyrese zu treiben, da bei regelmäßiger Anwendung sie nicht nur durch die in ihrem Gefolge auftretenden starken Schweiß lästig werden, sondern da auch nicht allzu selten Kollapse durch sie bedingt werden. Immerhin wird sie kein Arzt bei der Behandlung von Infektionserkrankungen entbehren wollen, da sie tatsächlich gegen gewisse unangenehme Beschwerden der Fiebernden, so namentlich den Kopfschmerz, den Sopor und die Gliederschmerzen, gut helfen und dann und wann auch die Wirkung von Hypnoticis besitzen. Doch wird sich auf die Indikation zu ihrer Verordnung besser bei den einzelnen Erkrankungen eingehen lassen.

Die sonstige allgemeine Behandlung der Infektionskrankheiten.

Es kommt bei jeder infektiösen Erkrankung die Sorge für den Zirkulationsapparat sehr ernst und vorwiegend in Betracht. In dieser Richtung rechtzeitig einzugreifen und namentlich unsere wirksamen Reizmittel, wie Kampfer und Koffein, bei akutem Versagen auch die modernen rasch wirkenden Digitalispräparate, wie Strophantin und Digalen, intravenös anzuwenden, muß die Pflicht jedes aufmerksamen Arztes sein. Ganz nützlich kann es auch sein, frühzeitig den Kältereiz auf das Herz, also Eisbeutel und Kühlshlangen anzuwenden. Auch hierin sei des näheren auf die spezielle Darstellung verwiesen. Dasselbe gilt für die Anwendung der Hypnotika. Es ist so ungemein für den Kräftezustand wichtig, daß Infektionskranke schlafen. Selbstverständlich müssen die Hypnotika so gewählt werden, daß sie keinen Schaden anrichten. Ohne der spezielleren Darstellung vorgreifen zu wollen, sei hier nur gesagt, daß neben den schlafmachenden physikalischen Maßnahmen, wie namentlich der länger dauernden Ganzeinpackung, besonders das Morphinum und das Amylenhydrat in Betracht kommen, soweit nicht die oben unerwähnten Antipyretika genügend Schlaf bringen.

Die Behandlung der Rekonvaleszenz.

Der Arzt hat dabei in erster Linie die Aufgabe des warnenden Beraters, denn gerade Rekonvaleszenten von Infektionskrankheiten pflegen ihre Kräfte zu überschätzen. Außer der Warnung vor überreichlicher und schwerverdaulicher Nahrungszufuhr kommt aber auch hier wieder die Sorge für die Zirkulationsorgane in Betracht. Es ist ja nur zu bekannt, wie oft Zirkulationsschwäche die Folge einer akuten Infektion ist, wie schwer die Kranken diese, die erst bei körperlichen Anstrengungen in die Erscheinung tritt, merken und wie wenig sie geneigt sind, sie zu berücksichtigen. Und doch wie oft sind dauernde Schädigungen die Folge, weil in der Rekonvaleszenz nicht die nötige Vorsicht waltet. Man soll die Kranken keineswegs eher aufstehen lassen, ehe das Herz einwandfrei erscheint, und man wird vorsichtig seine Leistungsfähigkeit bei körperlichen Anstrengungen prüfen müssen. Ebenso soll man nicht vergessen, in der Rekonvaleszenz dem Verhalten des Urins seine Aufmerksamkeit zu schenken, damit man nicht die infolge von Infektionskrankheiten sich etwa entwickelnden Nephritiden übersieht.

Selbstverständlich ist, daß man Leute, die auf ihrer Hände Arbeit angewiesen sind, nicht zu zeitig wieder der Arbeit nachgehen läßt, sondern daß man sie, falls sie sonst nicht die Mittel zu ihrer Erholung haben, Rekonvaleszentenheimen überweist oder ihnen wenigstens sonst eine genügende Zeit der Schonung ermöglicht. Für die Kranken wohlhabender Klassen wird man sehr zweckmäßig vor Aufnahme der Berufstätigkeit einen Erholungsaufenthalt anordnen.

Die Wahl desselben wird sich besser bei den einzelnen Erkrankungen besprechen lassen. Allgemein ist nur darauf zu achten, daß die Kranken viel im Freien sein können und daß sie keinen großen Anstrengungen weder bei der Reise noch im Aufenthaltsort ausgesetzt werden dürfen. Namentlich ist vor einem Herumreisen und zu vielem Ansehen zu warnen. Es liegt dieser Fehler besonders nahe, wenn Kranke zum erstenmal eine interessante Gegend aufsuchen. Der Kranke darf aber nie vergessen, daß er zur Erholung und nicht zum Vergnügen oder zum Studium auf die Reise geschickt ist.

Literatur.

- Fraenkel**, Berl. klin. Woch. 1905, No. 3.
Friedberger, Berl. klin. Woch. 1904, No. 10.
Heilner, Münch. med. Woch. 1908, No. 49.
Kaemmerer, Münch. med. Woch. 1907, No. 39.
Kolle-Wassermann, Handb. d. pathogenen Mikroorganismen, Bd. I, p. 268.
Kraus, Stoffwechsel im Fieber, in von Noordens Handb. d. Pathologie d. Stoffwechsels.
Ders., Sollen wir das Fieber behandeln? Therapie der Gegenwart, Januar 1907.
Krehl, Pathol. Physiologie: Fieber.
Laitinen, Über den Einfluß des Alkohols usw. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1900, Bd. XXXIV, p. 206.
Linser u. Schmidt, Dtsch. Arch. f. klin. Med., Bd. LXXIX.
Löning, Experimentelle und klinische Untersuchungen über den Eiweißstoffwechsel im Fieber. Klin. Jahrb. 1907.
Ders., Über den respiratorischen Gaswechsel im Fieber usw. Ebenda 1908.
Löwi, Pharmakologie des Wärmehaushalts in Asher und Spiro. Ergebn. d. Physiol. 1904.
Müller, F., Bemerkungen zur Behandlung des Abdominaltyphus. Ther. d. Gegenw. 1904, p. 23.
Neisser u. Guerrini, Über Opsonine und Leukostimulantien. Arbeiten aus dem Inst. für experiment. Therapie in Frankfurt 1908, H. 4, p. 22.
Rolly u. Meltzer, Dtsch. Arch. f. klin. Med., Bd. XCIV.
Schütze, Zeitschr. für Hygiene, Bd. XXXVIII, p. 205.
Schwenkenbecher u. Inagaki, Arch. f. exp. Path., Bd. LIV.
Stähelin, Zur Frage der Antipyrese. Therapie der Gegenwart, Mai 1908.
Voit u. Hohlweg, Über den Einfluß der Überhitzung auf die Zersetzung des Zuckers im Tierkörper. Zeitschr. f. Biologie 1905, Bd. LI.
v. Ziemssen, 3. Auflage dieses Handbuchs, Bd. I. Dort die ältere Literatur.

Spezieller Teil.

I. Behandlung der akuten Infektionskrankheiten mit vorwiegender Beteiligung der Haut.

Von

Dr. F. Voit,

Professor an der Universität in Gießen.

1. Masern (Morbilli).

Ätiologisches. Die Masern, deren Erreger wir noch nicht kennen, sind hochgradig infektiös. Da ferner die Disposition für die Masern eine fast allgemeine ist, so macht die Mehrzahl der Menschen die Krankheit in der Jugend durch. Zeitweise ist die Disposition geringer, so daß Kinder, obwohl sie der Ansteckung ausgesetzt sind, bei einer Epidemie verschont bleiben, während sie später an Masern erkranken. In den ersten fünf Lebensmonaten ist die Empfänglichkeit entschieden eine geringere. Die Ansteckung erfolgt direkt, wobei Berührung des Kranken nicht notwendig ist. Eine Übertragung durch dritte Personen oder durch Gegenstände wird nur sehr selten beobachtet. Von Bedeutung ist, daß die Übertragbarkeit der Masern mit den ersten Anfängen der katarrhalischen Erscheinungen, also schon mehrere Tage vor Ausbruch des Exanthems einsetzt. Mit Beginn der Abschuppung nimmt die Ansteckungsfähigkeit rasch ab, um bald ganz zu erlöschen. Einmaliges Überstehen der Krankheit schafft vollkommene Immunität; Ausnahmen von dieser Regel kommen nur sehr selten vor.

Die Inkubationsdauer der Masern ist eine sehr gesetzmäßige. Sie beträgt 13—14 Tage.

Diagnose. Bei Beginn der Erkrankung ist eine sichere Diagnose nicht zu stellen. Während einer Epidemie wird man jede fieberhafte katarrhalische Affektion mit Wahrscheinlichkeit den Masern zuzählen und danach handeln, zumal es nur auf diese Weise gelingen kann, gefährdete Individuen vor der Ansteckung zu bewahren. Bei den ersten Fällen einer Epidemie wird die Diagnose meist erst mit dem Ausbruch des Exanthems, also durchschnittlich am dritten Tage, gestellt. Besondere Beachtung verdient das Schleimhautexanthem am harten und weichen Gaumen und die KOPLIKSchen Flecken an der Innenseite der Wangen, wegen ihres dem Ausbruch des eigentlichen Hautausschlages vorangehenden Auftretens. Ist das Exanthem erschienen, so ist die Diagnose meist sehr leicht, kann aber doch unter Umständen noch die größten Schwierigkeiten machen. Der Scharlach setzt stürmischer ein, mit hohem Fieber und Angina, ihm fehlen die katarrhalischen Erscheinungen. Während bei den Masern das Exanthem im Gesicht beginnt und sich hier diffus ausbreitet, zeigt sich dasselbe beim Scharlach zuerst auf Brust und Hals und läßt Kinn und Umgebung des Mundes frei. Der Masernausschlag ist fleckig und läßt zwischen den leicht erhabenen Flecken normale Haut erkennen,

beim Darüberstreichen fühlt man deutlich die Unebenheit, das Scharlachexanthem breitet sich gleichmäßiger über die Haut aus, so daß diese diffus rot, im ganzen geschwellt erscheint und dem darüberstreichenden Finger nicht das Gefühl von kleinen Erhebungen gibt. Im Anfangsstadium kann sehr große Ähnlichkeit zwischen Masern und Pocken bestehen. Doch sind bei diesen die Schleimhautaffektionen meist geringer, die Allgemeinerscheinungen viel stärker ausgesprochen, wobei die eigentümlichen Kreuzschmerzen hervorzuheben sind. Auch steigt bei den Masern das Fieber mit dem Hervorbrechen des Ausschlags an, bei den Pocken sinkt es ab. Endlich können die verschiedensten roseolaartigen Exantheme zu Verwechslungen mit Masern führen. Die Form des Ausschlags darf für die Diagnose nicht das allein Maßgebende sein, sondern fast mehr noch sind die Art des Auftretens und die begleitenden Erscheinungen für die Diagnose von Bedeutung.

Prophylaxe.

Die Verhütung der Ansteckung bei den Masern ist sehr schwierig. Da schon zur Zeit der Prodrome die Übertragung stattfinden kann und da die Empfänglichkeit der Nichtdurchmaserten eine sehr große ist, so bedeutet es fast immer einen glücklichen Zufall, wenn es gelingt, die Ansteckung zu verhindern. So fragt es sich denn, ob man überhaupt bei den Masern prophylaktische Maßregeln ergreifen, ja ob man nicht sogar, wie es manchmal geschieht, absichtlich die Ansteckung herbeiführen soll, um in einer Familie die Kinder, die man ja wahrscheinlich doch nicht schützen kann, zugleich die Krankheit durchmachen zu lassen, zumal die Masern bei Erwachsenen vielfach schwerer verlaufen, so daß das Überstehen derselben in der Kindheit als das vorteilhaftere angesehen werden muß. Der letztere Standpunkt ist sicherlich nicht haltbar. Wenn dann einmal ein Unglück sich ereignet, so werden die schwersten Vorwürfe auf den Arzt fallen. Dagegen ist man in sehr vielen Fällen berechtigt, der Familie die Unbequemlichkeit und Kosten einer strengen Prophylaxe zu ersparen und sich mit leichten Absperrungsmaßregeln zu begnügen.

Da wir aber wissen, daß unter gewissen Umständen die Gefährdung der Patienten eine ganz wesentlich größere ist, so muß in jedem Fall die Entscheidung, welche Maßregeln zu ergreifen sind, reiflich überlegt werden. Kleine Kinder in den ersten fünf Lebensmonaten erscheinen weniger gefährdet, wie sie auch eine viel geringere Disposition für die Erkrankung zeigen. Vom 6. Monat an steigt die Mortalität stark an, sinkt vom 2. Lebensjahre an rasch wieder ab und wird vom 5. Jahre an sehr niedrig. Nach der Zusammenstellung aus der Würzburger Epidemie von BREYER¹⁾ befanden sich von den an Masern gestorbenen

im 1.—6. Monat	= 14	%
„ 6.—12. „	= 86	%
„ 2. Lebensjahr	= 35,3	%
„ 3.—5. „	= 33,3	%
„ 6.—20. „	= 7,8	%

Für schwächliche und anämische, für tuberkulöse und rachitische Kinder, für solche, welche an Erkrankungen des Respirationstraktus, ferner für solche, welche kurz vorher andere Infektionskrankheiten, insbesondere Keuchhusten, überstanden haben, sind die Masern als eine gefährliche Erkrankung anzusehen. Auch bei Erwachsenen führen sie entschieden häufiger zu schwereren Erscheinungen. *Alle diese nach dem Gesagten Mehrgefährdeten vor der Ansteckung zu schützen, muß auf das Gewissenhafteste versucht werden.*

Im allgemeinen ist die Mortalität in den Masernepidemien eine recht verschiedene. Epidemien fast ohne Todesfälle wechseln mit solchen, bei welchen die Sterblichkeit derjenigen bei Scharlach und Diphtherie gleichkommt, ja sie selbst übertrifft namentlich durch besonders häufig auftretende schwere Komplikationen von seiten des Respirationsapparates. Beim Herrschen eines solch schweren Genius epidemicus ist bei allen, welche die Masern noch nicht durchgemacht haben, der Versuch geboten, sie vor der Infektion zu bewahren.

Die **Durchführung der Prophylaxe** im Einzelfall ist aber fast immer problematisch. Denn meist kommen die getroffenen Maßnahmen zu spät und wo in einer kinderreichen Familie die Masern eingeschleppt sind, da wird in der Regel ein kleines Wesen nach dem anderen von ihnen ergriffen. Am sichersten geht man, wenn man die gefährdeten Personen, noch ehe in ihrer näheren Umgebung die Masern ausgebrochen sind, an einen masernfreien Ort bringt. Ist im Hause einmal ein Kind erkrankt, so gelingt es in Ausnahmefällen nur durch die strengsten Absperrungsmaßregeln die Weiterverbreitung zu verhüten. Die Absperrung muß 2—3 Wochen nach dem Hervortreten des Ausschlages aufrecht erhalten werden. Das Krankenzimmer mit dem Bett und den Kleidern ist dann mehrere Tage lang zu lüften, die Wäsche auszukochen. Die Anwendung von Desinfektionsmitteln erscheint bei der großen Flüchtigkeit des Masernvirus nicht notwendig.

Nach den gleichen Überlegungen wie bei der Prophylaxe im Haus sind die **öffentlichen Maßregeln** einzurichten. Gehäuftes Auftreten der Masern in einzelnen Klassen mag zu deren Schließung veranlassen. Die Sperrung ganzer Schulen wird nur bei Epidemien mit bösartigem Charakter angezeigt sein. Man kann BIEDERT²⁾ nur beistimmen, wenn er ausführt, daß für viele Orte mit schlechten sozialen und sanitären Verhältnissen der Schulschluß einer Masernepidemie eher Vorschub leistet. Dagegen empfiehlt es sich, Krippen, Kinderbewahranstalten, Kleinkinderschulen beim ersten Auftreten von Masernerkrankungen gleich zu schließen, obwohl auch hierbei der Nutzen oft zweifelhaft ist. Geschwister masernkranker Kinder, die nicht streng isoliert sind, sollen von der Schule ferngehalten werden.

Behandlung.

1. Allgemeines.

Einer eigentlichen Behandlung bedarf der Masernkranke bei regulärem Ablauf der Krankheit nicht. Und doch läßt sich ärztlicherseits sehr viel tun, indem bei Vernachlässigung gewisser Vorsichtsmaßregeln häufiger Komplikationen beobachtet werden. So sieht man, daß in ärmeren Kreisen, wo die äußeren Verhältnisse und die Pflege schlechtere sind, die Mortalität weit über die in gutsituierten Familien hinausgeht.

Das Haupteckfordernis ist möglichst staubfreie, nicht zu trockene Luft. Es ist daher mit allem Nachdruck für sehr ausgiebige Lüftung des Krankenzimmers zu sorgen, wobei stärkere Temperaturschwankungen und den Kranken direkt treffende Zugluft zu vermeiden sind. Am besten geschieht das, wenn zwei Zimmer für die Pflege zur Verfügung stehen, so daß in dem von dem Kranken nicht benutzten dauernd die Fenster offen stehen können. Ist das nicht möglich, so wird durch Aufstellung von Wandschirmen und ähnlichem die direkte Zugluft von dem Patienten abgehalten. Die Temperatur im Zimmer soll auf etwa 18° C gehalten werden. Von ganz besonderer Bedeutung ist die Be-

schaftung feuchter Luft. Die schädliche Wirkung trockener Luft bei Masern ist allgemein anerkannt, mag sie nun auf der Austrocknung der erkrankten und empfindlichen Schleimhäute der oberen Respirationswege oder auf der stärkeren Reizung derselben durch vermehrte Staubbildung oder aber auf reichlicherer Einatmung von Bakterien mit dem Staub beruhen. Zur Not kann der erforderliche Feuchtigkeitsgrad erzielt werden durch Verdampfen von Wasser aus flachen Schüsseln, sei es auf dem Ofen oder über Spirituskochern, oder durch Aufhängen von feuchten Tüchern. Besser aber ist die zeitweilige Aufstellung von Sprayapparaten irgendwelcher Art.

Die Beleuchtung des Krankenzimmers darf wegen der mehr oder weniger starken Lichtempfindlichkeit nicht zu hell sein. Es ist aber ein früher häufig gemachter Fehler, die Kranken dauernd in einem magischen Dunkel zu halten, was eine Qual für die Patienten ist und eine genaue Beobachtung unmöglich macht. Man hat nur dafür zu sorgen, daß das Licht von hinten kommt und daß zu grelles Licht durch leichte Vorhänge etwas abgeblendet wird.

Erkältungen sind Masernkranke sehr ausgesetzt. Deswegen soll, wie schon erwähnt, das Krankenzimmer gleichmäßig warm erhalten und der Patient vor Zugluft bewahrt werden. Aus dem gleichen Grunde sehen viele Ärzte von Bädern ab, wenn nicht besondere Indikationen bestehen, und erzielen die nötige Reinigung durch Waschungen, wobei ein Teil des Körpers nach dem andern hergenommen wird und auf besonders sorgfältige Abtrocknung zu achten ist. Die Wäsche soll vor dem Wechsel etwas angewärmt werden.

Die Frage des Aufstehens richtet sich nach dem Verlauf der Erkrankung. Auch bei ganz leichten Fällen sollen die Patienten nicht vor Ablauf von 8 Tagen nach dem völligen Abfall des Fiebers das Bett und erst nach weiteren 8 Tagen das Zimmer verlassen. Bei ausgeprägteren Erscheinungen muß sich diese Zeit um 8 und selbst um 14 Tage verlängern.

Die Pflege des Mundes darf nicht vernachlässigt werden, muß aber nur bei schwerer affizierten Patienten strenger durchgeführt werden. Mehrmalige Spülungen und Gurgelungen mit 1%iger Borsäure- oder Boraxlösung reichen bei älteren, Ausspritzungen mit 1%igen Kochsalzlösungen bei jüngeren Kindern vollständig aus.

Solange Fieber besteht, soll flüssige Nahrung zugeführt werden. Mit dem Sinken der Temperatur kann man rasch zu leichter gemischter Diät übergehen.

Die Versuche mit spezifischer, speziell Serumbehandlung der Masern sind bis jetzt erfolglos geblieben.

2. Behandlung einzelner Symptome.

Während die Höhe der Körpertemperatur an sich bei den Masern so gut wie niemals eine besondere Behandlung erfordert, bedürfen die durch die Schwere der Infektion bedingten Erscheinungen aktiven Eingreifens. Bei stärkerer Benommenheit, Delirien, Unruhe und Schlaflosigkeit sind namentlich hydropathische Prozeduren am Platze, die je nach der Stärke der Symptome in milderer oder kräftigerer Form angewendet werden. Bei geringeren Graden der nervösen Störungen genügen kühle Umschläge auf den Kopf (die Eisblase wird von vielen Kindern nicht behalten) und abends nasse Umschläge von einer Temperatur von ca. 20° C um die Brust, die dann noch mit Guttapercha

überdeckt werden. Schwerere Symptome erfordern häufigere und kühlere Umschläge. Von sehr guter Wirkung sind Vollbäder je nach dem Alter der Kinder von 2—5 Minuten Dauer und einer Temperatur von 30 bis 35° C. In dem Bad erfolgt dann eine Übergießung mit kaltem Wasser über Brust und Nacken. Bei den nicht häufig vorkommenden schweren Konvulsionen muß man mit allen derartigen Maßnahmen sehr vorsichtig sein, da durch sie direkt die Krämpfe hervorgerufen werden können.

Erscheint ausnahmsweise die Anwendung von inneren Mitteln geboten, so dürften wohl die Chininpräparate und das Antipyrin am meisten zu empfehlen sein. Von den Chininpräparaten sind für Kinder am geeignetsten das weniger bitter schmeckende Chininum tannicum, von welchem täglich 3—4mal soviel Dezigramme gegeben werden, als das Kind Jahre zählt oder das Euchinin, das fast vollkommen geschmacklos ist, in ähnlichen Dosen. VIERORDT empfiehlt besonders das Antipyrin, 2mal täglich soviel Dezigramme als das Kind Jahre zählt. Die Anwendung von Narkoticis kann bei Kindern kaum je in Frage kommen.

Unterstützt werden die Erfolge der hydropathischen Prozeduren durch ausgiebige Stuhlentleerungen, die durch leichte Abführmittel oder durch Klysmen erzielt werden.

Die Behandlung der Symptome an den Augen, der Nase, des Mundes, den Ohren ist in den speziellen Abschnitten des Handbuchs nachzulesen. Häufige Reinigung der Nase mit Wattebäuschchen und Einfetten der Umgebung derselben mit Unguentum glycerini wird angenehm empfunden.

Größte Aufmerksamkeit ist den Erscheinungen von seiten des Respirationstraktus zu schenken.

Bei stärkerer Laryngitis muß für ausgiebige Feuchtigkeit der Zimmerluft durch häufigeres Zerstäuben von 1% iger Kochsalzlösung oder Emser Wasser gesorgt werden. Daneben wird ein Prießnitzscher Umschlag um den Hals gemacht und der stärkere Hustenreiz durch Ermahnung zu möglicher Ruhe und leichte Narkotika (Kodein) zu unterdrücken gesucht. Geht der Prozeß auch auf die Submukosa über, was sich durch merkliche Erschwerung der Atmung, Stridor und ausgesprochenen Anfällen von Pseudokrupp kennzeichnet, so sind in heißes Wasser eingetauchte Schwämme oder heiße Breiumschläge oder ein Senfteig auf den Hals zu applizieren. Deutliche Erleichterung erzielt man häufig durch das Anlegen von 1—2 Blutegeln über dem Kehlkopf oder dem Manubrium sterni, was nur bei sehr schwachen Kindern kontraindiziert ist.

Die Anwendung von Brechmitteln, die früher zur Entfernung des Schleims aus Larynx und Trachea viel empfohlen wurde, wird mehr und mehr insbesondere wegen der damit verbundenen Gefahr für das Herz verlassen. Läßt sich die Stenose nicht beseitigen und droht Erstickungsgefahr, so ist zur Operation, Intubation oder Tracheotomie, zu schreiten.

Besteht auch nur der geringste Verdacht auf echte Diphtherie, so hat man ohne lange die Bestätigung der Diagnose auf bakteriologischem Wege abzuwarten, eine ausgiebige Seruminjektion (2000 bis 3000 I.-E.) zu machen, die eventuell ein- oder mehrmals wiederholt werden muß. Die Diphtherie stellt eine der schlimmsten Komplikationen der Masern dar.

Die Masernbronchitis in ihren gewöhnlichen Formen verlangt keine eigentliche Behandlung. Man kann sich mit richtig, d. h. nament-

lich nicht zu fest angelegten Prießnitzumschlägen und allenfalls bei sehr quälendem Reizhusten mit kleinen Dosen Kodein begnügen. Die sogenannten lösenden Arzneimittel, wie die beliebte *Mixtura solvens*, die *Ipekakuanha*, bringen keinen ersichtlichen Nutzen. Am meisten Vertrauen verdient noch das Apomorphin bei kräftigen Kindern in kleinen Dosen angewendet: 0,02 zu 100 Aq. mit 20 Sirup. Alth., 2 stdl. ein Kinderlöffel. Bei Erwachsenen wird die doppelte Menge verordnet.

Energisches Einschreiten erfordert aber die drohende oder ausgebrochene Kapillarbronchitis. Die Notwendigkeit des aktiven Vorgehens richtet sich nicht nur nach dem Hinabrücken des Entzündungsprozesses, das sich durch die zunehmende Dyspnoe, Zyanose und durch die Einziehungen kundgibt, sondern auch nach dem Kräftezustand des Patienten. Bei schwächlichen, vor allem rachitischen Kindern muß schon sehr frühzeitig energisch vorgegangen werden. Das Ziel der therapeutischen Bestrebungen ist die durch Vertiefung der Atmung ausgelöste kräftigere Expektoration. Dies geschieht in ausgiebiger Weise durch die Hydrotherapie, wobei man je nach dem Bedürfnis in feinsten Abstufungen vorgehen kann. An erster Stelle stehen hier lauwarme bis kühle Bäder von 25–28° C, wobei mehrmals Übergießungen mit kälterem Wasser bis zu 18 und 15° C vorgenommen werden. Die Bäder werden nach Erfordernis 3–4 mal im Tag wiederholt. Die Temperatur des Bade- und des Übergießungswassers richtet sich nach dem Kräftezustand des Patienten und nach dem Erfolg des ersten Bades. Wo die Anwendung der Bäder aus irgend welchen Gründen nicht angingig ist, muß man sich mit weniger gut wirkenden kühlen Abwaschungen oder kühlen Umschlägen begnügen. Die letzteren dürfen nicht zu häufig wiederholt werden, damit die Wärmeentziehung keine zu starke wird³⁾.

Besondere Beachtung erheischt der Zustand des Herzens. Möglichst frühzeitig muß man auch den kleinsten Anzeichen von Herzschwäche entgegenzutreten suchen. Stärkerer Nachlaß der Herzkraft erlaubt nicht mehr die kühleren Bäder; sie müssen dann wärmer und kürzer angewendet werden. Bei bedenklich darniederliegender Herzaktivität empfehlen sich mehr die heißen Vollbäder mit einer Temperatur von 38–40° C und darüber, in welchen die Kinder so lange gehalten werden, bis die Haut sich lebhaft zu röten beginnt. Von ausgezeichnetem Erfolg sind häufig die von HEUBNER empfohlenen Senfwassereinwicklungen, die den Senfbädern entschieden vorzuziehen sind. 500 g frisches Senfmehl werden mit 1 Liter lauwarmen (nicht heißen) Wassers angerührt, bis zu kräftiger Entwicklung des Senföls. In dieses Senfwasser wird ein größeres Tuch eingetaucht, gut ausgedrückt und dann um den ganzen Körper des Kindes geschlagen, der dann noch in eine wollene Decke eingewickelt wird. Der Kopf bleibt frei und es wird dafür gesorgt, daß das Senföl nicht in Augen, Mund und Nase eindringen kann. Nach ca. $\frac{1}{4}$ Stunde ist die ganze Haut meist intensiv gerötet, worauf der Wickel weggenommen, das Kind in ein feuchtes Tuch eingepackt und ungefähr $\frac{1}{2}$ –1 Stunde ruhig liegen gelassen wird bis zu kräftigem Schweißausbruch. Hierauf folgt ein kurzes lauwarmes Bad, wo es angezeigt erscheint mit kälterem Übergießung, Abtrocknung und Ruhe.

Sobald der Puls schwächer wird ist die Anwendung von Herzexzitantien indiziert. Am wirksamsten sind subkutane Injektionen von Kampferöl bei kleinen Kindern $\frac{1}{2}$, bei größeren 1 ganze Spritze alle

2 Stunden oder auch stündlich wiederholt je nach der Beschaffenheit des Pulses.

Stärkere und anhaltende Durchfälle, die nicht so selten zur Beobachtung kommen, erfordern strenge Diätvorschriften und da, wo sie zu stärkerem Wasserverlust führen, auch medikamentöse Behandlung. Hier empfehlen sich am meisten die Tanninpräparate, wie Tannalbin, Tannigen, aber auch Wismut, z. B. in Form des Bismuthum subgallicum. Feuchtwarme Umschläge um den Leib sind von wohlthuender Wirkung.

Über die Behandlung der bei Masern selten auftretenden Nephritis siehe das Handbuch, Bd. III, Aht. VII.

Über die Erscheinungen auf der Haut ist kaum etwas zu bemerken. Stärkeres Hautjucken läßt sich mildern durch Einreibungen mit Vasclin oder Öl, dem man zweckmäßig etwas Menthol zusetzt: etwa 5—10 auf 100 Öl.

In der Rekonvaleszenz müssen die Kinder vor Erkältungen bewahrt werden. Ehe sie das Krankenzimmer verlassen und ins Freie kommen, werden sie ein paarmal lauwarm gebadet. Mit besonderer Vorsicht müssen noch längere Zeit schwächliche und anämische oder skrofulöse Kinder beobachtet werden, oder solche, welche hereditär belastet sind. Sie dürfen nicht gleich nach dem Überstehen der Masern als gesunde Kinder betrachtet und in die Schule geschickt werden. Sie sollen vielmehr mindestens 1—2 Monate geschont und besonders gut genährt werden und möglichst viel in freier Luft, womöglich auf dem Lande sich aufhalten.

Literatur.

- s. bei **Thomas** in *Ziemssens Handb. d. spez. Pathol. u. Ther.*
Bohn in *Gerhardts Handb. d. Kinderkrankheiten.*
Fürbringer in *Nothnagels Handb. d. spez. Pathol. u. Ther.*
Henoch, *Vorlesungen über Kinderkrankheiten.*
Biedert-Fischl, *Lehrb. d. Kinderkrankheiten.*
Heubner, *Lehrb. d. Kinderheilkunde.*
Moser in *Handb. d. Kinderheilkunde von Pfaundler u. Schloßmann.*
- 1) **Breyer**, *Mitteilungen über die Masernepidemie der Stadt Würzburg im Jahr 1883.* Diss. Würzburg.
 - 2) **Biedert**, *Beobachtungen über Disposition usw. Jahrb. f. Kinderheilkunde 1886, Bd. XXIV, p. 93.*
 - 3) **Hecht**, *Beobachtungen über die Wirkungen hydriatischer Prozeduren bei masernkranken Kindern. Jahrb. f. Kinderheilkunde 1907, Bd. LXV.*

2. Wasser(-Wind)pocken (Varicellae).

Die Übertragbarkeit der Varizellen ist eine sehr große, so daß die meisten Menschen in der Jugend die Krankheit durchmachen. Das Auftreten von Varizellen bei Erwachsenen ist äußerst selten, doch sind sichere Fälle derart bekannt. Die Prognose ist fast durchaus gut. Nur hin und wieder treten bei schwächlichen Kindern Symptome ernsthafterer Natur auf. Auch Sekundärinfektionen können bedenklidere Folgen nach sich ziehen.

Die **Diagnose** ist meist leicht zu stellen. Differentialdiagnostische Schwierigkeiten ergeben sich fast nur gegenüber den Pocken, wo sie freilich dann von weittragender Bedeutung sein können. Hervorzuheben ist hierbei das auch bei den leichtesten Varioloisformen doch deutlicher ausgesprochene Prodromalstadium. Das Aussehen der einzelnen Effloreszenzen läßt eine sichere Unterscheidung der beiden Krankheiten nicht immer zu. Wohl aber ist für die Windpocken kennzeichnend, daß der Ausbruch des Exanthems schubweise erfolgt, so daß schon am 2. und 3. Tage die verschiedensten Entwicklungsstadien des Ausschlages auf der Haut der Patienten zu

sehen sind. Im Zweifelsfalle ist es jedenfalls angezeigt, anfangs an der Möglichkeit einer Pockeninfektion festzuhalten und danach zu handeln.

Behandlung.

Absperrungsvorkehrungen sind für gewöhnlich bei der guten Prognose unnötig. Nur geschwächte, schlecht genährte Kinder suche man der Infektionsgefahr zu entziehen.

Die Kinder gehören auch bei ganz geringem Fieber bis zur Abtrocknung der Bläschen und Pusteln ins Bett. Wegen der Gefahr der gewöhnlich am Ende der ersten Krankheitswoche zur Zeit des Abheilens des Ausschlags auftretenden Nephritis darf die Erlaubnis zum Verlassen des Bettes und des Zimmers nur erteilt werden, wenn der Urin sich als eiweißfrei erwiesen hat.

Der Allgemeinzustand und das Hautexanthem bedürfen fast niemals einer besonderen Behandlung. Stärkeres Hautjucken bekämpft man durch Einsmieren mit Vaseline oder Menthol- oder Thymolsalbe, oder auch durch Aufstreuen von Puder. Bei intensiven Entzündungserscheinungen in der Umgebung einzelner Effloreszenzen, was namentlich bei den seltenen konfluierenden Varizellen in höherem Grade vorkommt, lindern Umschläge mit essigsaurer Tonerde die Spannung und tragen zur Verhütung von sekundären Infektionen bei. Am leichtesten sind solchen Infektionen die Effloreszenzen an der Innenfläche der Labien ausgesetzt. Es empfiehlt sich bei Mädchen in jedem Falle auf das Auftreten von Bläschen an dieser Stelle zu achten und dann sogleich einen mit essigsaurer Tonerde getränkten Wattebausch zwischen die Labien zu legen. Zeigen sich bei kleineren Kindern Effloreszenzen auf der Mundschleimhaut, die in bedenklicher Weise die Nahrungsaufnahme beeinträchtigen können, so spritzt man die Mundhöhle häufig mit 1 % igen Lösungen von Natrium chloratum oder biboracicum aus. Manchmal wird direkte Ätzung mit Argentum nitricum nötig.

3. Röteln (Rubeolae).

Die Röteln sind ätiologisch sicherlich scharf von den Masern zu trennen. Sie stellen eine besondere Infektionskrankheit dar, die nicht selten eben erst durchgemaserte Kinder befällt. Wenn sie aber auch in ihrem klinischen Verlauf und in dem Aussehen des Ausschlages gewisse Abweichungen von den Masern aufweisen, so ist im Einzelfall eine sichere Diagnose doch nur ausnahmsweise zu stellen. Nur dann, wenn leichte Erkrankungen mit masernähnlichem Ausschlag häufiger auftreten und insbesondere auch bei Kindern sich zeigen, welche die Masern schon überstanden haben, gewinnt die Diagnose einen festen Halt.

Bei der absolut guten Prognose erscheinen prophylaktische und therapeutische Maßnahmen unnötig. Für ein paar Tage hält man die kleinen Patienten im Bett.

4. Scharlach (Scarlatina).

Ätiologisches. Von der Rachenschleimhaut wie auch aus vereiterten Lymphdrüsen und Ohreiterungen von Scharlachpatienten lassen sich ebenso wie aus dem Blut und den Organen von Scharlachleichen fast immer Streptokokken züchten. Ihre Bedeutung ist noch strittig. Die einen nehmen eine sekundäre Infektion an, andere halten sie für die spezifischen Erreger des Scharlach, sehen sie also für eine besondere Streptokokkenart an, die sich bis jetzt morphologisch von den gewöhnlichen Streptokokken noch nicht unterscheiden läßt.

Das Scharlachvirus ist viel widerstandsfähiger als das Maserngift. Wenn auch die meisten Infektionen durch direkte Berührung erfolgen, so besteht doch kein Zweifel, daß auch durch dritte, gesundbleibende Personen, durch Haften der

Erreger an leblosen Gegenständen (Wäsche, Spielzeug, Bücher, Briefe) manchmal auf weite Entfernungen die Krankheit übertragen werden kann. Dabei hat das Scharlachgift eine recht beträchtliche Haltbarkeit, so daß nach einer Reihe von Monaten noch Infektionen beobachtet worden sind. Die Ansteckungsfähigkeit beginnt mit dem Tage der Erkrankung und erstreckt sich bis zum Ende der Abschuppung. Die Disposition ist bei weitem keine so allgemeine wie bei den Masern; während der Epidemie in Thorshavn, dem Hauptorte der Faröer, erkrankten nur 38 % der Bewohner an Scarlatina. Während der ersten 6 Lebensmonate besteht fast völlige Immunität. Die stärkste Disposition zeigt das 8. bis 10. Lebensjahr. Bei Erwachsenen wird der Scharlach sehr viel seltener. Die Immunität, welche durch das Überstehen der Krankheit geschaffen wird, ist keine so sichere wie bei den Masern; nicht gar zu selten kommen zwei- und mehrmalige Ansteckungen mit Scharlach zur Beobachtung.

Die Inkubationsdauer liegt am häufigsten zwischen 4 und 7 Tagen, doch kommen auch Fälle vor, bei welchen schon innerhalb der ersten 24 Stunden nach der Ansteckung die ersten Krankheitserscheinungen sich zeigen.

Diagnose. Die charakteristischen Initialsymptome des Scharlach sind rasch ansteigendes Fieber, Erbrechen, Halsschmerzen mit schwerem allgemeinen Krankheitsgefühl. Ihnen folgt rasch, oft schon nach wenigen Stunden, der Ausbruch des Exanthems, zuerst auf Brust und Hals, von hier auf den übrigen Rumpf und die Extremitäten sich ausbreitend, häufig das Gesicht, immer aber die Gegend um den Mund und das Kinn freilassend. Der Ausschlag, anfangs von hellerer, später von dunkelroter Farbe, besteht aus einzelnen kleinen, einander sehr nahe stehenden Fleckchen, die ineinander fließen, so daß die ganze Haut gedunsen und diffus gerötet erscheint, wobei man aber bei genauerem Zusehen doch immer noch die einzelnen Stippchen erkennen kann. Die größten Schwierigkeiten bereiten der sicheren Diagnose die Fälle, in welchen das Exanthem nur rudimentär auftritt oder ganz fehlt. Abgesehen von den Masern beobachtet man scharlachähnliche Hautröte bei manchen Infektionskrankheiten, wie bei Pneumonie, Influenza, Typhus abdominalis, nach Einnahme gewisser Arzneimitteln, wie Antipyrin, Chinin, Atropin und namentlich nach Seruminjektionen. Auch hier gilt die allgemeine Regel, daß man die Diagnose nicht nach einem einzelnen Symptom stellen darf, sondern sie auf den Gesamterscheinungen aufbauen muß. Besondere Beachtung verdient hierbei immer die Angina.

Prophylaxe.

Beim Scharlach sind die prophylaktischen Maßnahmen, wo immer es nur angeht, mit großer Strenge durchzuführen. Scharlachepidemien weisen oft eine sehr hohe Sterblichkeit auf und es gibt kaum eine andere Infektionskrankheit, bei der so häufig und unerwartet schlimme Komplikationen auftreten, so daß im Einzelfall der Ausgang der Scharlach-erkrankung immer unsicher erscheint. In manchen Epidemien wird eine Mortalität von 30—40 % erreicht, während freilich in anderen nur 2—3 % der Erkrankten starben. Die Ansteckung läßt sich nun beim Scharlach viel leichter verhüten als bei den Masern. Zwei Momente sind es, die das begünstigen: 1. die Heftigkeit der Erscheinungen gleich zu Beginn der Erkrankung und das frühzeitige Auftreten des Exanthems, und 2. die relativ geringe Empfänglichkeit. Erschwerend ist die lange Haltbarkeit des Scharlachvirus außerhalb des Körpers. Auch das Auftreten des Scharlach in rudimentären Formen, bei denen das Exanthem oft ganz fehlt, muß natürlich der Weiterverbreitung Vorschub leisten.

Der Scharlachkranke muß sorgfältig und möglichst frühzeitig isoliert werden. Die Personen, namentlich Kinder, welche mit ihm zusammen waren, sind 8 Tage lang als scharlachverdächtig anzusehen. Es ist zu verlangen, daß die Isolierung peinlich genau durchgeführt wird; nur dann kann mit einiger Sicherheit etwas erreicht werden. Die Pflege des Kranken soll eine Person übernehmen, die am besten überhaupt nicht mit der Außenwelt in Berührung tritt. Freilich läßt sich das nur selten in idealer Weise durchführen. Man wird sich doch meist damit begnügen müssen, daß sich die Pflegerin vor dem Ver-

lassen des Scharlachzimmers sorgfältig die Hände wäscht und die Oberkleider wechselt. Wo aber eine streng geschulte Pflegerin fehlt, da werden in der Regel aus Unwissenheit und Ungeschicklichkeit die größten Fehler begangen, die den Erfolg aller theoretisch vorgetragenen Maßregeln zu nichte machen. Vollends in ärmeren Verhältnissen ist an eine richtige Durchführung einer Isolierung kaum zu denken. Viel rationeller erscheint bei all diesen Schwierigkeiten das Fortbringen des Erkrankten dahin, wo sicher eine weitere Ansteckung verhütet werden kann, d. h. in ein für solche Zwecke eingerichtetes Krankenhaus.

Der Arzt darf nicht vergessen, daß auch er der Überträger der Infektion sein kann. Man sollte es sich daher zur Regel machen, scharlachkranke Patienten zuletzt zu besuchen und beim Eintritt in das Krankenzimmer einen bis an die Füße reichenden Mantel anzulegen.

Die Wäsche des Patienten ist zu desinfizieren, indem sie sofort in 3%ige Lysol- oder Karbollösung gelegt wird, das Geschirr wird in Wasser ausgekocht. Andere Gegenstände dürfen aus der Krankenstube nicht herausgetragen werden.

Schulpflichtige Geschwister von scharlachkranken Kindern dürfen, wenn sie nicht ganz abgetrennt sind, die Schule nicht besuchen. Die Isolierung muß bis nach Beendigung der Abschuppung aufrecht erhalten werden und die Genesenen dürfen erst, nachdem sie mehrmals gebadet worden sind und mit frischen Kleidern den Verkehr mit Gesunden wieder aufnehmen.

Sorgfältige Desinfektion des Zimmers, in welchem ein Scharlachkranker gelegen, ist notwendig. Sie geschieht am zweckmäßigsten durch Formalindämpfe. In größeren Städten wird die Desinfektion von eigenen Gesellschaften oder von den Sanitätsämtern ausgeführt. Leicht ersetzbare Gegenstände werden am besten verbrannt. Es gilt dies namentlich für Spielsachen, wertlosere Bücher usw. Sichere Garantie, daß dadurch jede weitere Scharlachinfektion verhütet werde, bieten leider alle die genannten Maßnahmen nicht.

Wie bei der Diphtherie, so sind auch bei Scharlach prophylaktische Seruminjektionen versucht worden. Es wurde hier das MARPMANSche Serum, das von unkomplizierten Scharlachfällen stammt und in Mengen von 100—200 ccm eingespritzt wird, verwendet. Von mancher Seite wird günstiges darüber berichtet¹⁾, doch sind die Versuche noch zu wenig ausgedehnt. Neuerdings findet von Rußland aus die von GABRICZEWSKY hergestellte Streptokokkenvakzine besondere Empfehlung. Erwachsene erhalten 1—2 ccm, Kinder die Hälfte unter die Haut des Oberschenkels eingespritzt, nach 8 Tagen noch einmal die 1½fache Menge²⁾. (Weiteres über Serumbehandlung s. später.)

Behandlung.

1. Allgemeines.

Die einzelnen Fälle einer Scharlachepidemie zeigen in ihrem Verlauf vielfach eine eigentümliche Gleichmäßigkeit. Der Charakter der Epidemie bedingt die Schwere der Erscheinungen und die sorgsamste Allgemeinbehandlung garantiert viel weniger einen Erfolg als bei den Masern. *Da bei den scheinbar leichtesten Infektionen in kurzer Frist die bedrohlichsten Zustände sich entwickeln können, so ist sorgfältigste fortlaufende Beobachtung und Untersuchung beim Scharlach ganz besonders geboten.*

Daß auch die leichtesten Scharlachkranken das Bett hüten müssen, bedarf kaum besonderer Erwähnung. Ein großes und luftiges Krankenzimmer ist ebenso wie bei den Masern zu fordern. Die Temperatur des Zimmers soll 15°C nicht übersteigen. Die Bedeckung im Bett muß, namentlich in der ersten Zeit eine leichte sein. Die Kranken fühlen sich so viel wohler, als wenn sie im übermäßig warmen Raum und unter schweren Decken liegen. Die große Empfindlichkeit der Masernkranken gegen Erkältungen teilen die Scharlachpatienten nicht. Es steht nichts im Wege, regelmäßige Waschungen mit lauwarmem Wasser ($30\text{--}32^{\circ}$) vorzunehmen. Die Waschungen sind für die Reinlichkeit von großem Werte und werden von den Kranken nur angenehm empfunden. Auch die Applikation von lauwarmen Vollbädern ist, wenn nicht besondere Gründe dagegen sprechen, erlaubt. Manche befürchten, es würde durch solche Waschungen und Bäder der Entstehung von Nephritiden Vorschub geleistet³⁾. Doch erscheint diese Besorgnis nicht genügend begründet.

Von Anfang an empfiehlt sich sorgfältige Mundpflege, ohne daß aber damit namentlich kleinere Patienten, wie es oft geschieht, gequält werden dürfen. Erwachsene und größere Kinder läßt man fleißig Mund und Rachen spülen, bei kleineren Kindern, die noch nicht gurgeln können, wird der Mund mittels einer Spritze bei vorgeneigtem Kopfe ausgespritzt. Zu diesen Prozeduren verwendet man Kochsalz- oder Borax- oder Borsäurelösung zu 1% oder sie werden vielleicht noch besser mit 1—2% iger Wasserstoffsuperoxydlösung vorgenommen. Daß durch Benutzung stärkerer Antiseptika die gefürchteten Sekundärinfektionen verhütet werden könnten, ist nicht anzunehmen. Bei den Spülungen ist mit größter Schonung zu verfahren, denn jedes gewaltsamere Vorgehen kann die Infektionsgefahr erhöhen.

Ein viel umstrittenes Gebiet ist die Diät der Scharlachkranken. In den ersten Tagen liegt in der Regel der Appetit vollständig darnieder und bei der im allgemeinen doch kurzen Dauer der intensiveren Fiebererscheinungen ist es unnötig und bedeutet nur eine Quälerei, wenn man die sich sträubenden Kinder zum Essen nötigt. Solange Fieber besteht, bleibt man bei flüssigen oder breiigen leichten Speisen, da die Verdauungsorgane entschieden empfindlicher sind. Die Hauptsorge liegt auch hierbei wiederum in der Verhütung der Entstehung einer Nephritis und gipfelt in der Frage, ob man Fleisch erlauben oder gänzlich verbieten soll. Daß durch das Vermeiden von Fleisch die Nephritis vermieden werden könne oder auch nur seltener auftrete, dafür existieren keine sicheren Beweise. Bei dem verschiedenen Beobachtungsmaterial und dem wechselnden Charakter der Scharlachepidemien sind solche auch sehr schwer zu erbringen. Man urteilt nach allgemeinen Eindrücken, die zum mindesten für starke Einschränkung des Fleisches zu sprechen scheinen. Zur reinen Milchdiät für längere Zeit zu greifen, ist aber jedenfalls nicht rationell. Sie stellt immer eine Unterernährung dar und wird häufig den fiebernden Kindern bald verleidet. Mit Milch, Schleimsuppen, verschiedenen Breien, einigen Eiern, Brot, grünem Gemüse, Obst läßt sich genügende Abwechslung in den Speisezettel bringen. Reichliche Zufuhr von kühlenden Getränken, Säuerlinge, Limonaden, Säuremixtur ist den Kranken eine große Wohltat.

Die Zeit, während welcher die Patienten im Bett zu halten sind, ist natürlich nach der Schwere der Erkrankung verschieden. Durchschnittlich rechnet man 4 Wochen. Komplikationen verlängern aber

diesen Termin sehr. Besonders ist auf den Urin zu achten. Die geringsten Spuren von Eiweiß verbieten das Aufstehen. Gegen Ende der Rekonvaleszenz erweisen sich häufige lauwarme Bäder sehr zweckmäßig, indem man dadurch den Abschuppungsprozeß etwas zu beschleunigen vermag.

2. Spezifische Behandlung.

Die Erfolge der Serumbehandlung des Scharlach sind noch wenig zuverlässig. Die Unkenntnis des Erregers erschwert das rationelle Arbeiten. Mag man über die ätiologische Rolle der bei Scharlach fast regelmäßig gefundenen Streptokokken verschieden denken, ihre große Bedeutung für den Krankheitsverlauf ist sicher. Darauf beruht die Verwendung der Antistreptokokkenserum bei der Scharlachbehandlung. Das Urteil über die Erfolge dieser Behandlung sind aber noch sehr geteilt.

Bei Scharlach sind bisher namentlich das MOSERSche und das ARONSONSche Serum versucht worden. MOSER⁴⁾ immunisierte Pferde mit steigenden Dosen von Streptokokken, die aus dem Blute von Scharlachkranken gewonnen waren. Von diesem Serum werden auf einmal 100—200 ccm subkutan injiziert. Ausgedehntere Untersuchungen wurden bisher nur an der Klinik von ESCHERICH angestellt. Daß weitere Nachprüfungen noch nicht erfolgt sind, beruht hauptsächlich darauf, daß das Serum in genügenden Quantitäten noch nicht zu haben ist. In diesen Berichten wird das Serum günstig beurteilt⁵⁾. Die Injektion muß so früh wie möglich erfolgen, nach dem 4. Tage scheint jede Wirkung zu fehlen. Das ARONSONSche Serum stammt von Pferden, die mit durch mehrfache Tierpassage zu sehr hoher Virulenz gebrachten Streptokokken vorbehandelt sind. Das Serum wird unter dem Namen „Antistreptokokkenserum Höchst“ in drei Nummern zu 10, 25 und 50 ccm in den Handel gebracht, die 4, 8 und 15 M. kosten und je nach der Schwere des Falles verwendet werden. Über besondere Erfolge damit wurde bei Scharlach bisher von keiner Seite berichtet.

3. Symptomatische Behandlung.

Hohes Fieber allein erfordert beim Scharlach keine besondere Behandlung. Das Auflegen der Eisblase auf den Kopf, eventuell abends ein kühler Umschlag um die Brust genügen vollkommen. Bei heftigeren Begleiterscheinungen (intensive Kopfschmerzen, psychische Unruhe und Delirien oder Somnolenz) kann man energischer wirkende hydropathische Prozeduren vornehmen, wie häufigere kühle Abwaschungen oder auch kurzdauernde lauwarme Bäder mit Zugießen von kälterem Wasser. Der Zweck dieser Maßnahmen ist nicht hauptsächlich die Herabsetzung der Körpertemperatur, sie sollen vielmehr den Patienten erfrischen und beruhigen. Es hat daher das Empfinden der Kranken nach dem Bade als Richtstab für die weitere Behandlung zu dienen. Man beginnt am besten bei kleineren Patienten mit Bädern von etwa 34°, bei größeren von etwa 30° und erniedrigt die Temperatur während des Bades durch Zugießen von kälterem Wasser um ca. 5°. Bei günstiger Wirkung kann man mit der Anfangstemperatur um einige Grad heruntergehen. Nach dem Bad folgt kurze Abtrocknung.

Nicht immer werden die Einwicklungen und Bäder gut ertragen. Manche Kranke sträuben sich sehr dagegen, manche frieren hinterher und lassen sich schwer erwärmen, andere werden unruhig, bei wieder anderen treten bedenkliche Veränderungen von seiten des Herzens auf.

Wo Symptome auf eine Affektion des Herzens hinweisen, sind alle stärkeren Wärmeentziehungen kontraindiziert. Bei der bekannten deletären Wirkung der schweren Infektion auf Herzmuskel und Vasomotorensystem ist eine stärkere Inanspruchnahme dieser Organe nicht ratsam. Schwerer, selbst tödlicher Kollaps kann die Folge sein. Hier sind an Stelle der kühlen Bäder eher kalte Wickel am Platze, bei welchen man den Grad der Wirkung mehr in der Hand hat. Auf eine wollene Decke wird ein in 15—20° C kaltes Wasser getauchtes und ausgerungenes Tuch gebreitet, der Kranke darauf gelegt und Tuch und Decke über den Körper geschlagen. Hände und Füße bleiben außerhalb des Umschlages. Nachdem der Umschlag 10 Minuten gelegen hat, wird er in gleicher Weise erneuert, was je nach der Wirkung im ganzen 4—6 mal wiederholt werden kann. Dabei hat man immer auf Temperatur und Farbe der Extremitäten zu achten. Sind sie kalt und zyanotisch, so ist der Umschlag sofort zu entfernen und nötigenfalls durch einen trockenen warmen zu ersetzen.

Die Befürchtungen, daß auch durch eine vernünftig durchgeführte Hydrotherapie das Auftreten von Nephritis begünstigt werde, erscheinen, wie schon erwähnt, übertrieben. Nach den Beobachtungen von LEICHTENSTERN⁶⁾ ist bei Kaltwasserbehandlung die Häufigkeit der nachfolgenden Nephritis eher etwas geringer. Daß durch energische lokale Durchkältungen Nierenschädigungen hervorgerufen werden können, ist schon lange angenommen und neuerdings auch experimentell durch SIEGEL⁷⁾ erwiesen worden. Das läßt sich aber mit den hydrotherapeutischen Maßnahmen gar nicht vergleichen. Ebensowenig wird dadurch das Auftreten von Otitis begünstigt.

Bei den ganz schweren Hyperpyrexien und bei der septischen Form des Scharlachs versagt die Wasserbehandlung in der Regel oder läßt sich wegen der Herzschwäche nicht durchführen.

Die innerliche Anwendung von Antipyreticis ist im allgemeinen beim Scharlach ganz zu vermeiden. Von Kindern wenigstens werden sie oft sehr schlecht vertragen. Hin und wieder⁸⁾ wird man veranlaßt sein, bei Erwachsenen durch kleine Dosen etwa von Phenazetin oder von Aspirin oder von Pyramidon die subjektiven Beschwerden zu mildern.

Nicht selten sind bekanntlich beim Scharlach sehr heftige Kopfschmerzen, die mit tiefer Benommenheit oder mit Aufregungszuständen, Krämpfen oder Delirien verbunden sein können. Bei Benommenheit sind ganz kurze kalte Übergießungen des Kopfes und das Auflegen von Senfpapier im Nacken, bei Exzitationen das Ansetzen von einigen Blutegeln an die Processus mastoidei von guter Wirkung. Bei Kindern sind Narkotika auch bei schwereren psychischen Erregungen zu vermeiden, Erwachsenen kann man im Bedarfsfalle durch mäßige Gaben Morphinum psychische Beruhigung und wohltuenden Schlaf verschaffen.

Das Exanthem in seinen verschiedenen Erscheinungen bietet keine Veranlassung zu energischerem therapeutischen Einschreiten. Die älteren Bestrebungen, das Heraustreten des Exanthems zu unterstützen oder sein Zurücktreten zu verhindern, haben keinen Sinn. Das Verschwinden des Ausschlages in schweren Fällen ist nicht die Ursache von bedenklichen Komplikationen, sondern meist die Folge von Zirkulationsstörungen durch Herzschwäche. Lästiges Jucken kann durch Einreiben mit Vaseline oder Lanolin, dem man $\frac{1}{2}$ —1% Karbolsäure zusetzen kann, oder mit Mentholspiritus in einer Konzentration von

1:100 gemildert werden. Die Abschuppung läßt sich durch längere warme Seifenbäder beschleunigen.

Von großer Bedeutung ist die Scharlachangina, zumal die allgemeine septische Infektion beim Scharlach von ihr auszugehen pflegt. Daß auch bei einfacher Angina eine sorgfältige aber schonende Mundpflege durchzuführen ist, hat schon Erwähnung gefunden. Vielleicht gelingt es hierdurch, in manchen Fällen das Auftreten septischer Angina zu verhindern. Wo sich stärkere Beläge und nekrotisierende Geschwüre zeigen, wird man bei der großen Gefährlichkeit dieser Erscheinungen leicht versucht sein, zu energischeren Maßnahmen zu greifen. Es ist aber noch recht fraglich, ob damit etwas nützliches erreicht wird.

Die subjektiven Beschwerden bei der Angina werden durch die Austrocknung des Mundes sehr gesteigert. Daher ist für reichliche Anfeuchtung durch häufiges Trinken von Tee oder Limonade zu sorgen. Auch kann man kleine Eisstückchen im Munde zergehen lassen. Feuchtwarme Umschläge werden angenehm empfunden; andere ziehen die Eiskravatte vor, die aber von kleinen Kindern oft nicht gut vertragen wird.

Das schonendste Verfahren, welches das Erreichbare gewährleistet, sind mehrmals des Tages auszuführende Ausspritzungen der Mundhöhle, die in der Weise ausgeführt werden, daß eine an der Spitze mit einem Gummischlauch überzogene Spritze in den Mund unter stärkerem Druck entleert wird, wobei der Kopf des Patienten nach vorn übergeneigt gehalten wird, so daß die eingespritzte Flüssigkeit durch Mund und Nase wieder abfließt. Dadurch werden nicht zu fest haftende Auflagerungen und der Schleim mechanisch entfernt, ohne daß es zu Läsionen des Gewebes kommt, und darin ist der Hauptvorteil des Verfahrens zu suchen. Es erscheint daher ziemlich gleichgültig, ob man zu den Ausspritzungen kaltes Wasser oder Kochsalzlösung oder ein leichtes Desinfiziens, wie Borwasser verwendet. Stärkere Antiseptika richten sicherlich nicht mehr aus und machen immer Schmerzen. Vor den früher vielfach gebrauchten tiefgreifenden Ätzungen mit Säuren, kaustischem Alkali oder Sublimat ist nur zu warnen. Das gleiche gilt von dem Pilokarpin, das innerlich gegeben wurde, dessen schädliche Wirkung auf das Herz aber seine Anwendung beim Scharlach verbietet.

Von HEUBNER⁸⁾ sind zuerst parenchymatöse oder besser submuköse Injektionen von 3% iger Karbolsäure in die Tonsillen und Gaumenbögen empfohlen worden und zwar nicht, um lokal die Angina zu beeinflussen. Vielmehr will er die Karbolsäure auf die Bahn bringen, auf welcher die Streptokokken in den Körper eindringen, und sie dort, d. h. in den nächstgelegenen Lymphgefäßen und Lymphdrüsen, durch das Antiseptikum unschädlich machen. Die Injektionen werden mit einer eigenen auf eine PRAVAZsche Spritze aufgesetzte, sogenannte TAUBESche Kanüle ausgeführt, die ca. 11 cm lang ist und etwa 0,8 cm von der Spitze entfernt einen kleinen Wulst trägt, wodurch zu tiefes Einstechen verhütet werden soll. Täglich zweimal wird $\frac{1}{2}$ ccm der 3% igen Karbolsäurelösung an verschiedenen Stellen des weichen Gaumens injiziert und das solange wiederholt, bis sich der Rückgang des Belages, Abswellen der Drüsen und Absinken der Temperatur zeigt. Das Vorgehen, das von manchen nachgeprüft und gerühmt wurde (HEUSINGER⁹⁾, ZIEMSEN¹⁰⁾, hat sich nicht allgemein einzubürgern vermocht. Die Erfahrungen, welche man mit Einspritzungen von antiseptischen Lösungen beim Erysipel gemacht hat, ermutigen nicht besonders dazu, so daß die Aussichten auf Erfolg die Umständlichkeit und die Quälerei bei ängstlichen Patienten, wie es Kinder ja meist sind, nicht aufzuwiegen vermögen.

Wo es sich um Scharlachdiphtheroid und nicht um echte Diphtherie handelt, hat die Injektion von Diphtherieserum keinen Zweck,

denn der nekrotische Zerfall des Gewebes wird bei der Scharlachangina nicht durch den LÖFFLERSchen Bazillus hervorgerufen. Die Injektion von Diphtherieserum hat nur dann Sinn und Wert, wenn es sich um eine Mischinfektion von Scharlach und echter Diphtherie handelt.

Schreitet der nekrotisierende Prozeß auf die Nase fort, so ist ganz besonders vor jeder Gewalteinwirkung zu warnen. Selbst einfache Einspritzungen in die Nase von den Nasenlöchern aus sind zu widerraten. Man begnügt sich am besten mit Ausspritzungen von der Mundhöhle aus, wie sie oben beschrieben worden sind.

Die Komplikationen von seiten des Ohres müssen in ihren allerersten Stadien erkannt und berücksichtigt werden. Sie bedürfen oft frühzeitig chirurgischen Eingreifens, da sie große Neigung zum Fortschreiten zeigen und zu Sinusthrombose, Meningitis und allgemeiner septischer Infektion führen können (s. Bd. VI, Abt. XVI).

Die sehr regelmäßig auftretenden Schwellungen der Halslymphdrüsen machen, wenn sie höhere Grade erreichen, erhebliche Schmerzen, die man gewöhnlich durch das Umlegen der Eiskravatte zu lindern sucht. Bei kleinen Kindern geht es meist nicht an, die Kälte direkt auf die Haut einwirken zu lassen. Man hat bei ihnen überhaupt wegen des starken Wärmeverlustes damit vorsichtig zu sein. Auch das Einpinseln mit 5—10% igem Jodvasogen oder Behandlung mit 10—20% iger Ichthyolsalbe erscheint zweckmäßig. Beginnen aber die Drüsen zu erweichen, so erreicht man damit nichts mehr. Hier sind zunächst häufig zu wechselnde Kataplasmen (Leinsamen- oder Kartoffelbrei in kleinen Säckchen) am Platze. Tritt Fluktuation an einer Stelle auf, so ist mit der Inzision nicht mehr zu warten. Vor früherer Inzision wird von vielen direkt gewarnt, da das noch nicht eiterig eingeschmolzene, hart infiltrierte Gewebe sehr zu sekundären Entzündungen neigt. Die glücklicherweise selten sich entwickelnden Phlegmonen der Drüsen und des Zellgewebes des Halses bedürfen gleichfalls chirurgischen Eingreifens.

Der Verlauf des Scharlachrheumatismus, d. h. der durch eine Synovitis hervorgerufenen, oft recht erheblichen Gelenkschmerzen ist fast regelmäßig ein gutartiger. Einpackungen der Gelenke in Watte oder trockene warme Umschläge sind am wohlthätigsten. Fast allgemein ist anerkannt, daß die sonst so wirksamen Salizylpräparate hier ohne Wirksamkeit sind. Auch von englischen Autoren, die früher viel das Salizyl beim Scharlachrheumatismus anwendeten, wird das jetzt betont¹¹⁾.

Von Erkrankungen des Herzens finden sich beim Scharlach Myokarditis, Endokarditis und Perikarditis. Auf die besondere Bedeutung namentlich der ersteren hat ROMBERG mit Nachdruck hingewiesen. Ihre Behandlung hat nach der in Bd. III, Abt. VI des Handbuchs gegebenen Regeln zu geschehen. Es sei aber hier nochmals hervorgehoben, daß bei stärker ausgesprochener Herzschwäche die hydropathischen Prozeduren namentlich von Kindern sehr schlecht ertragen werden.

Die Scharlachnephritis ist bekanntlich eine sehr häufige Komplikation, die an die leichtesten Fälle von Scharlach sich anschließen kann. Tägliche Untersuchung des Urins allein kann vor unangenehmen Überraschungen, wie es z. B. das plötzliche Auftreten von schweren Hydropsien und das Coma uraemicum sind, schützen. Die auf die Frage gerichteten Beobachtungen, ob durch reine Milchdiät und durch Vermeidung von Bädern und Waschungen während der ersten Zeit der Scharlacherkrankung das Auftreten von Nephritis seltener wird,

sprechen, wie erwähnt, im ganzen nicht dafür. Die verschiedenen Epidemien zeigen eine sehr wechselnde Nephritismorbidität. Die Nieren werden nicht so sehr durch die Behandlung als vielmehr durch den *Genius epidemicus* beeinflusst. Damit soll selbstverständlich nicht gesagt sein, daß nicht durch grobe Verstöße in der allgemeinen Behandlung einer Nierenaffektion Vorschub geleistet werden könne. Die Scharlachnephritis verläuft unter dem Bild der akuten Nephritis. Danach richtet sich auch ihre Behandlung, die in nichts von der bei der gewöhnlichen akuten hämorrhagischen Nephritis abweicht (Bd. III, Abt. VII des Handbuchs). Der Übergang in die chronische Form ist nicht häufig. Bemerkenswert ist, daß des öfteren leichte Albuminurien intermittierenden Charakters zurückbleiben, die bei bestimmten Gelegenheiten, zu welchen stärkere körperliche Bewegungen, Diätfehler, akute Erkrankungen gehören, exazerbieren und die vielleicht doch manchmal zur chronischen Nephritis führen, wenn sie auch in der Mehrzahl der Fälle harmloser, vorübergehender Natur sein mögen. Man wird gut tun, die sich oft auf sehr lange Zeit erstreckenden Urinveränderungen genau zu beobachten und nach den allgemeinen Vorschriften für die chronische Nephritis zu behandeln.

Literatur

s. die bei den Masern genannten Lehr- und Handbücher.

- 1) **Campe**, *Scharlachtherapie und Scharlachprophylaxe*. Berl. klin. Woch. 1905, No. 52.
- 2) **Zlatogorow**, *Über Streptokokkenvakzine bei Scharlach*. Wretschnebaja Gaseta 1906, No. 12.
- 3) **Oppenheimer**, *Über Behandlung scharlachkranker Kinder*. Münch. med. Woch. 1908, p. 1691.
- 4) **Moser**, *Über die Behandlung des Scharlachs mit einem Streptokokkenserum*. Jahrb. f. Kinderheilkunde 1903, Bd. LVII, p. 1.
- 5) **Schick**, *Über die weiteren Erfolge der Serumbehandlung des Scharlach*. Dtsch. med. Woch. 1905, No. 52; und **Bokay**, *Meine neueren Erfahrungen über das Mosersche polyvalente Scharlachserum*. Jahrb. f. Kinderheilkunde 1905, Bd. LXII, p. 428.
- 6) **Leichtenstern**, *Über Scharlachtherapie*. Dtsch. med. Woch. 1882, p. 617.
- 7) **Siegel**, *Abkühlung als Krankheitsursache*. Dtsch. med. Woch. 1908, No. 11.
- 8) **Heubner**, *Bemerkungen zur Frage der Scharlachdiphtheritis und deren Behandlung*. Jahrb. f. Kinderheilkunde 1890, Bd. XXXI, p. 56; und *V. Kongreß f. innere Med.* 1886; und *Volkmanns Vorträge* 1888, No. 322.
- 9) **Heusinger**, *Beitrag zur Behandlung der Scharlachdiphtheritis mittels Injektionen von Karbolsäure in die Tonsillen*. Dtsch. med. Woch. 1889, p. 894.
- 10) **v. Ziemssen**, *Pathologie und Therapie des Scharlachs*. Leipzig, F. C. W. Vogel 1890.
- 11) **Stockmann**, *Der Wert der Salizylpräparate bei Scharlachrheumatismus*. Edinburgh. med. Journ., Sept. 1908.

5. Gesichts- oder Kopfrose (Erysipelas faciei).

Ätiologisches. Das Gesichtserysipel gehört der Domäne der inneren Medizin an. Mit Recht, denn es unterscheidet sich in seiner Entstehung, im Verlauf und in seiner Behandlung wesentlich von den Erysipelen an anderen Körperstellen. Während diese fast nur nach sichtbaren Verletzungen entstehen, entwickelt sich jenes im Anschluß an so ganz geringfügige Läsionen der Haut und Schleimhäute, daß oftmals der Ausgangspunkt gar nicht mehr nachgewiesen werden kann. Die Allgemeinerscheinungen sind beim Gesichtserysipel meist viel stärker ausgeprägt, so daß die örtliche Behandlung vielfach gegen die Allgemeinbehandlung zurücktritt. Aber auch die örtliche Behandlung wird durch die Lokalisation des Erysipels im Gesicht und auf dem behaarten Kopf ganz wesentlich modifiziert.

Das Erysipel ist eine in weitaus der größten Zahl der Fälle durch den *Streptococcus Fehleisen* hervorgerufene akute Entzündung der Haut oder der Schleimhäute,

in welcher das Virus auf dem Wege der Lymphbahnen sich ausbreitet. Sehr viel seltener sind Staphylokokken die Erreger. Das Erysipel ist eine kontagiöse Erkrankung, die von Person zu Person, sicherlich aber auch auf indirektem Wege übertragen werden kann. Der Erreger hält sich in voller Virulenz sehr lange Zeit auch außerhalb des menschlichen Organismus in den von Erysipelkranken belegten Räumen lebensfähig. Die Disposition ist aber eine beschränkte, so daß meist nur sporadische Fälle, selten kleine Epidemien zur Beobachtung kommen. Besonders gefährdet sind Individuen mit frischen Wunden, mit Rhagadenbildung usw. der Haut, auch solche mit größeren oder kleineren Läsionen der Schleimhäute. Länger währende Immunität wird durch das Überstehen nicht wie bei den anderen akuten Exanthemen erworben. Im Gegenteil beobachtet man nicht selten, daß eine Person des öfteren an Erysipel erkrankt.

Prophylaxe.

Da die Disposition nur eine geringe ist, so bedürfen nur besonders gefährdete Personen eines strengeren Schutzes, d. h. solche mit offenen Wunden, auch mit kleinen Kontinuitätstrennungen der Oberhaut, wie sie durch leichte Entzündungen geschaffen werden (Coryza!). Bei der ausgesprochenen Tenazität der Kokken sind einmal infizierte Räume für lange Zeit bedenklich. Eine Desinfektion der Räume, in welchen Erysipelkranke lagen, wie auch der infizierten Gegenstände ist entschieden anzuraten. Dies gilt für Privathäuser, in noch höherem Maße aber für Krankenanstalten, wo natürlich Infektionen bei den verschiedenen Kranken noch leichter vorkommen können und in der Tat, wenn auch nicht all zu häufig, vorkommen. Bei den sehr viel stärker gefährdeten chirurgisch Kranken sind die nötigen Vorsichtsmaßregeln den Ärzten in Fleisch und Blut übergegangen; bei den inneren Krankheiten werden diese Verhältnisse noch oft viel zu wenig beachtet. Mit Recht hat darauf O. VIERORDT schon in der vorigen Auflage des Handbuchs hingewiesen.

Bei Leuten, welche häufiger an Erysipel erkranken, wird man wenigstens versuchen, alles, was das Auftreten der Krankheit begünstigen kann, zu bekämpfen, indem man alle, auch die kleinsten Läsionen der Haut des Gesichts und des Kopfes sorgfältig behandelt. Noch wichtiger erscheint es, gegen Ekzeme, Akne, kleine Exkoriationen der Haut in der Umgebung der Nase durch chronische oder akute Rhinitis oder in der Umgebung des Ohrs durch Ausfluß einzuschreiten. Große Erfolge hat man trotz aller aufgewendeten Mühe dabei nicht, da eben die kleinsten, der Beachtung entgehenden Kontinuitätstrennungen die Eintrittspforte für die Streptokokken bilden können.

Behandlung.

1. Allgemeines.

Die **spezifische innere Behandlung** hat bisher noch keine Erfolge zu verzeichnen. Alle Versuche mit den verschiedenen Antistreptokokkenseris haben eine deutliche Beeinflussung weder der Dauer der Erkrankung noch der Intensität der Symptome erkennen lassen.

Wir sind daher immer noch auf die allgemeine symptomatische und auf die lokale Behandlung angewiesen.

Die allgemeine Pflege und Diät unterscheiden sich nicht von denjenigen bei anderen fieberhaften Erkrankungen. Für ausgiebige Stuhlentleerung ist von Anfang an Sorge zu tragen; ein kräftiges Abführmittel (Kalomel) ist zu Beginn sehr am Platze. Die Eisblase wird von den meisten Patienten sehr gern auf dem Kopfe getragen.

Gegen die hohe Temperatur einzugreifen ist in der Regel nicht notwendig, da dieselbe in den meisten Fällen an sich eine schwankende, von oft ziemlich tiefen Remissionen unterbrochene ist. Bei längerer

hoher Kontinua schaffen geeignete Dosen von Antipyreticis auffällige Besserungen in dem subjektiven Befinden. Welches Antipyretikum man wählt, dürfte wohl ziemlich gleichgültig sein, nur sind die, welche die Temperatur sehr stark herabsetzen, zu vermeiden. Am meisten wird wohl Antipyrin in Dosen von 1—2 g oder Phenazetin in Dosen von 0,5—1,0 g oder Pyramidon in den gleichen Dosen verwendet. Die Bäderbehandlung ist beim Erysipel nicht besonders beliebt. Man beobachtet, daß die Bäder die Temperatur öfter nur ganz wenig und nur für sehr kurze Zeit herabsetzen und daß sie die psychische Unruhe der Patienten steigern.

Bei stärker ausgesprochenen Gehirnerscheinungen, namentlich wenn heftigere Delirien mit Halluzinationen auftreten, so daß die Patienten aus dem Bett herausspringen wollen und aggressiv werden, zögere man nicht mit subkutaner Injektion von 1—2 cg Morphium, da alle anderen Narkotika in der Regel versagen und jedenfalls nicht so kräftig wirken. Das gilt auch für das bei Potatoren meist ausbrechende Delirium tremens.

In solchen schweren Fällen erfordert das Herz ganz besondere Beachtung. Möglichst frühzeitig ist bei Herzschwäche zu starken Herzexzitantien, wie Kampfer und Koffein, oder Digalen und Strophantin am besten subkutan, resp. intravenös zu greifen. Es dürfte sich sogar empfehlen, bei älteren oder anderweitig gefährdeten Personen, wie eben bei Potatoren, gleich zu Anfang Digalen oder andere Digitalispräparate innerlich zu geben, wie es von vielen bei der Pneumonie geübt wird.

2. Lokale Behandlung.

Das Erysipel heilt in der Mehrzahl der Fälle von selbst ab. Trotzdem sind immer wieder zum Teil sehr eingreifende Methoden zur Behandlung empfohlen worden. Die leichte Zugänglichkeit, das Freiliegen des Krankheitsherdos fordert zum aktiven Eingreifen auf, wohl mehr noch als die oft bedenklichen Gehirnerscheinungen, die Entstellung des Gesichtes, die Neigung der Affektion zum Weiterschreiten. Klare Erfolge sind mit allen diesen Bestrebungen nicht errungen worden, so daß die Anwendung wenigstens der Methoden, die stärkere Schmerzen bereiten, nicht anzuraten ist.

Zuerst ist HÜTER¹⁾ zu solch eingreifendem und schmerzhaftem Verfahren übergegangen, indem er zweimal täglich 1—2 ccm einer 2%igen Karbollösung an dem Rande des Erysipels von der gesunden Haut her subkutan injizierte. An Stelle der Karbolsäure nahm KÜSTER²⁾ 1%₁₀₀ Sublimatlösung. KRASKE³⁾ macht nach ausgiebiger Reinigung der Haut feine Stichelungen im ganzen Bereich der Entzündung und bis zu 1 cm große Inzisionen am Rande, reibt unter kräftigem Ausdrücken 5%ige Karbolsäure ein und bedeckt dann mit Umschlägen von 2,5%ige Karbolsäure. Er wendet das aber selbst nicht im Gesicht, sondern nur am Kopf an. Ähnlich ist das Verfahren von GLUCK⁴⁾. Er skarifiziert im Bereich des Erysipels und dessen nächster Umgebung, drückt möglichst viel Ödemflüssigkeit aus und reibt in die Schnitte gründlich 60%ige Ichthyolsalbe ein. Das RIEDELSche Vorgehen⁵⁾, bei welchem 6 bis 8 cm lange blutende Schnitte vom gesunden in das kranke Gewebe herein gemacht werden, ist im Gesicht nicht anwendbar, da es wulstige Narben hinterläßt.

Zur Linderung des Schmerzes, des Spannungs- und Hitzegefühls wird die Haut entweder mit einer Salbe bedeckt oder es werden kühle, feuchte Umschläge gemacht. Vielen Kranken ist das erstere angenehmer. Als Salbe verwendet man reines Vaseline oder Borvaselin oder Lanolin oder auch 5%iges Karbolvaselin. Zu Umschlägen dient gekühltes Borwasser oder Bleiwasser oder essigsaure Tonerde.

Besonders empfohlen wurde zuerst von NUSSBAUM⁶⁾ das Ichthyol, dem eine ganz spezifische Wirkung beim Erysipel zugeschrieben wurde und das in 50%iger Salbe mit Vaseline oder Lanolin aufgestrichen wird. Nach FESSLER⁷⁾ wird die Haut zuerst mit Seifenwasser gründlich gereinigt und dann soviel Salbe ein- und aufgeschmiert, daß die Haut gleichmäßig dunkelbraun gefärbt erscheint. Auch als 10%iges Ichthyolkollodium wird das Ichthyol verwendet⁸⁾. Besondere Vorteile hat die Behandlung mit Ichthyol vor der einfachen Salbenbehandlung oder den Umschlägen nicht, sicherlich hat es keine spezifische Wirkung. Die zahlreichen anderen Mittel, die hin und wieder zu Einreibungen empfohlen werden, brauchen keine Erwähnung zu finden.

Der Behandlung mit Luftabschluß kann wohl ein besonderer Wert nicht zuerkannt werden. Der Luftabschluß wurde durch Ölfarbenanstrich, Traumaticin, Guttaperchapapier, durch Mischungen von Wachs, Sikkativ und Leinölfirniß zu erreichen gesucht⁹⁾.

Einiges Aufsehen hat seinerzeit das Vorgehen von WÖLFLE¹⁰⁾ erregt. Durch einfache Bepinselungen mit Kollodium oder Ichthyolkollodium wird die Haut zusammengezogen und durch die Anwendung dieser Mittel ist WÖLFLE auf den Gedanken gekommen, bei Erysipel noch ausgiebig die Haut zu komprimieren, das Erysipel „mechanisch zu behandeln“. Nahe dem Rand des Erysipels werden auf die gesunde Haut unter mäßigem Druck sehr sorgfältig etwa daumendicke Heftpflasterstreifen aufgelegt, wo es nötig erscheint, parallel zu diesen auf die gesunde Haut noch sog. Sicherheitsstreifen. Meist soll dann das Erysipel an dem ersten oder zweiten Streifen stehen bleiben. Aus den Veröffentlichungen WÖLFLEs ist nicht zu ersehen, daß die Dauer der Erkrankung kürzer und der Ausgang besser gewesen wäre als bei anderen Behandlungsmethoden.

Einfache Blasenbildung auf der Haut erfordert kein besonderes Eingreifen. Platzen die Blasen, so wird das Eintrocknen durch Aufstreuen von Puder beschleunigt. Das Auftreten von Gangrän an den besonders dazu disponierten Stellen (Augenlider) vermögen wir durch unser Eingreifen nicht zu verhindern. Am rationellsten erscheint immer noch das feine Sticheln der Haut unter strengen aseptischen Kautelen, wie es von GLUCK¹¹⁾ empfohlen worden ist, weil dadurch doch jedenfalls die Spannung gemildert werden kann.

Wo sich Eiter bildet, ist möglichst frühzeitig zu inzidieren. Die rechtzeitige Erkennung namentlich von flächenhaft sich an der Kopfschwarte ausbreitenden Eiterungen vermag übrigens beträchtliche Schwierigkeiten zu bereiten.

Die Schleimhauterysipele am Gaumen, Rachen, an der Nase, im Kehlkopf lassen eine besondere Behandlung nicht zu. Man muß sich mit kalten Umschlägen, Gurgelungen und Ausspülungen begnügen.

Besonders gefürchtet ist die im Verlauf des Erysipels allerdings nicht allzu häufig auftretende Meningitis. Meningitische Erscheinungen, heftigster Kopfschmerz, Aufregungszustände, Ungleichheit der Pupillen, selbst leichte Nackensteifigkeit können vorübergehen ohne zur vollen Entwicklung der meningitischen Symptome zu führen. Über die Behandlung der schwereren Gehirnerscheinungen ist bei der Allgemeinbehandlung das nötige gesagt. Im übrigen ist der Abschnitt „Meningitis“, Bd. IV, nachzusehen.

Literatur.

- 1) **Hüter**, *Lehrb. d. Chirurgie*. Leipzig 1880.
- 2) **Küster**, *Eulenburgs Realenzyklopädie*.
- 3) **Kraske**, s. bei **Kühnast**, *Zur Behandlung des Erysipels*. *Zentralbl. f. Chirurgie* 1886, Bd. IX.
- 4) **Gluck**, *Arbeiten aus dem Kaiser und Kaiserin Friedrich-Krankenhaus Berlin*, 1891; s. auch bei **Felsenthal**, *Beiträge zur Bakteriologie und Therapie des Erysipels*. *Allgem. med. Zentralzeitung*. 1894.
- 5) s. bei **Classen**, *Zentralbl. f. Chirurgie* 1886.
- 6) **Nußbaum**, *Über Erysipelas*. *Allgem. Wien. med. Zeitung* 1887; s. auch **Klein**, *Berl. klin. Woch.* 1891.
- 7) **Fessler**, *Klinisch-experimentelle Studien über chirurgische Infektionskrankheiten*. München 1891.
- 8) v. **Brunn**, *Zentralbl. f. klin. Med.* 1889; und **Sachs**, *Therap. Monatsh.* 1891.
- 9) **Otto**, *Wien. med. Woch.* 1886; und **Kolaczek**, *Zentralbl. f. Chirurgie* 1893.
- 10) **Wölfler**, *Wien. klin. Woch.* 1889; und *Wien. med. Zeitung* 1891.
- 11) s. bei **Gläser**, *Therap. Monatsh.* 1892.

6. Pocken (Variola).

Ätiologisches. Der Erreger der Pocken ist noch nicht sicher bekannt. Auch den von L. PFEIFFER¹⁾ beschriebenen, zu den Sporozoen gehörigen Parasiten gegenüber verhalten sich die meisten Autoren noch ablehnend. Die Pocken sind eine der ansteckendsten Krankheiten, die wir kennen. Übertragungen finden nicht nur durch direkte Berührung der Kranken oder der von ihnen infizierten Gegenstände, sondern auch durch die Luft auf weitere Entfernungen hin statt. Die Haltbarkeit des Pockengiftes an Wäsche, Kleidern, Wohnungen, Teppichen und anderen Gegenständen ist sehr groß, namentlich wenn dieselben von der freien Luft abgeschlossen sind, wenn sie z. B. in dämpfen Räumen aufbewahrt oder in Kisten verpackt sind. Eintrockneter Pockeneiter (an Wäsche, Spielzeug) erweist sich noch nach Jahren virulent. Die Disposition für die Pocken ist eine fast allgemeine. Vor Einführung der Impfung blieben nur wenige Menschen von der Krankheit verschont. Dabei spielen weder Alter noch Geschlecht eine Rolle. Der Fötus im Mutterleib und der im Greisenalter stehende Mensch sind in gleicher Weise gefährdet. Die besonders ausgesprochene Beteiligung der Kinder beruht darauf, daß eben ein sehr großer Teil der Menschen bei der hochgradigen Kontagiosität der Blattern schon in frühen Jahren angesteckt wird. In dieser Hinsicht liegen die Verhältnisse hier ebenso wie bei den Masern. Das Überstehen der Krankheit schafft für längere Zeit hinaus absolute Immunität.

Die Inkubationszeit der Pocken beträgt 10–14 Tage. Die Ansteckungsfähigkeit währt während des ganzen Verlaufes der Krankheit, vom Beginn der Initialperiode bis zur Vollendung der Abheilungsperiode, solange noch Krusten am Körper des Patienten sich finden. Einzelne Beobachtungen scheinen sogar dafür zu sprechen, daß schon vor Beginn der Initialperiode, also zu Ende der Inkubationszeit Ansteckung möglich ist.

Diagnose. Beim Herrschen einer Pockenepidemie, wenn man auf das Auftreten der Krankheit gefaßt ist, macht die Diagnose meist keine großen Schwierigkeiten. Besonders zu achten ist auf das Initialfieber mit den sehr häufigen Initial-exanthemen, die erythemartige Beschaffenheit zeigen, entweder regellos über den Körper zerstreut sich zeigen oder an besonderen Prädispositionsstellen auftreten, zwischen Nabel, Symphyse und POUPARTSchem Band oder auch an der Innenfläche der Oberschenkel. Nach dem Auftreten des Ausschlages, der am 3. Tag zuerst im Gesicht, dann am Rumpf, Armen und Beinen sich zeigt, geht die Temperatur herunter, doch nicht bis zur Norm, um mit Beginn des Stadium suppuracionis, der Eiterbildung in den Pocken, wieder zu steigen. In der 2. Woche sinkt das Fieber unregelmäßig ab. Eine gewisse diagnostische Bedeutung haben auch die zu Beginn schon auftretenden oft sehr heftigen Kreuzschmerzen.

Das Exanthem selbst gleicht anfangs in hohem Grade dem Masernexanthem. Es unterscheidet sich von diesem namentlich dadurch, daß die Flecken bei den Pocken kleiner, schärfer abgegrenzt sind, sich nicht so rasch über den Körper ausbreiten, und die Stellen am Bauch und den Schenkeln, wo das Initialerythem auftritt, meist frei lassen.

Wenn sich die Bläschen und Pusteln entwickelt haben, kann die Unterscheidung von Varizellen höchst schwierig und aus der einfachen Betrachtung der Effloreszenzen unmöglich werden. Die Beobachtung des Fieverlaufs, der Allge-

meinerscheinungen, der Initialexantheme müssen auf die rechte Fährte leiten. Es ist übrigens zu bemerken, daß das Auftreten von Varizellen bei Erwachsenen jedenfalls zu den größten Seltenheiten gehört.

Die Hauptschwierigkeit besteht darin, den einzeln auftretenden, eingeschleppten Pockenfall richtig zu deuten und rechtzeitig zu erkennen. Dies mißlingt häufig deswegen, weil an die Möglichkeit des Bestehens einer Variola gar nicht gedacht wird.

Die **Prognose** der Blattern ist in den Ländern, welche die Vakzination eingeführt haben, zu einer relativ guten geworden. Da wo Impfwang nicht besteht, haben sie ihre alte Bösartigkeit bewahrt. Als besonders gefährdet haben zu gelten kleine Kinder und bejahrtere Personen, Rekonvaleszenten oder an anderen Krankheiten Leidende und namentlich Frauen zur Zeit der Gravidität und des Puerperiums.

1. Allgemeine Prophylaxe.

Wir besitzen in der Vakzination das einfachste und sicherste prophylaktische Mittel. Durch sie wird die Disposition des Einzelindividuums für die Blattern für gewisse Zeit aufgehoben und der Schutz kann immer wieder erneuert werden. Es könnte demnach unnötig erscheinen, von anderen prophylaktischen Maßnahmen noch Gebrauch zu machen. Doch kann man solcher doch nicht entbehren, da noch nicht überall der Impfwang gesetzlich vorgeschrieben und sorgfältig genug durchgeführt wird und da namentlich auch in den Ländern, wo Impfwang herrscht, die Wiederimpfungen bei der Mehrzahl der Menschen in nicht genügend kurzen Zwischenräumen ausgeführt werden. Die Vakzination wird in einem besonderen Abschnitt besprochen werden. Hier sollen nur die übrigen Schutzmaßregeln gegen die Infektion und weitere Verbreitung der Krankheit Erwähnung finden.

Der Blatternverdächtige ebenso wie der Blatternkranke selbst muß möglichst vollkommen isoliert werden. Mit ihm dürfen nur möglichst wenige frisch geimpfte Personen — das Wartepersonal und der Arzt — zusammenkommen, die mit anderen Personen am besten gar nicht oder nur unter den peinlichsten Vorsichtsmaßnahmen verkehren. Eine solche Isolierung ist im Privathaus und im allgemeinen Krankenhaus nicht denkbar. Daher ist darnach zu streben, daß Variolakranke nur in eigens und ausschließlich zu diesem Zweck dienenden Lokalen verpflegt werden.

Solche Absonderungsstationen dürfen nicht unter einem Dach mit anderen Krankenabteilungen untergebracht werden. Es sind vielmehr alleinstehende, von den übrigen Gebäulichkeiten mindestens 100 m entfernte Isolierbaracken nötig. In größeren Städten kann man diese Forderung vielfach nur so erfüllen, daß man die Pockenstationen außerhalb des Weichbildes der Stadt errichtet, was freilich gewisse Nachteile bezüglich des Krankentransportes mit sich bringt. Aus dem Blatternhaus dürfen keine Gegenstände herauskommen, wer mit den Kranken in Berührung kommt, ist vorher zu impfen. Auch Personen, welche schon mit Blatternpatienten in Verkehr waren, sind, wenn erst kurze Zeit verflossen ist, sofort noch der Impfung zu unterziehen (s. Impfung).

Die Isolierung hat so früh als möglich und bei jedem begründeten Verdacht auf Blattern zu geschehen, da die Infektiosität schon von den ersten Krankheiterscheinungen an besteht. Sie muß solange durchgeführt werden, als noch Krusten und die eingetrockneten Reste von Pockenpusteln vorhanden sind, wobei besonders auf die Fußsohlen zu achten ist, wo sich in der dicken Epidermis die letzten Reste am längsten halten. Durch fleißiges Baden namentlich in Seifenwasser läßt sich die Abstoßung etwas beschleunigen.

Alles Personal ist, so lange es sich in den Krankenräumen aufhält, mit langen, bis auf den Boden reichenden Schutzmänteln, die leichte Desinfektion gestatten, bekleidet. Sorgfältige Reinigung der Hände, am besten auch des Gesichtes und behaarten Kopfes ist beim Heraus-treten zu verlangen. Nur auf solche Weise kann ein Herausschleppen der Krankheit aus dem Blatternhaus vermieden werden.

Alles was mit dem Blatternkranken in Berührung gekommen ist, muß zur Desinfektion gegeben werden, so die Leib- und Bettwäsche, die Kleider und Betten, aber auch die Vorhänge, Decken und Teppiche aus den Räumen, in welchen sich der Kranke vor seiner Verbringung in das Blatternhaus aufgehalten hatte. Die Desinfektion geschieht am besten mit überhitzten strömenden Wasserdämpfen in eigenen Dampfsterilisatoren. Die Räume selbst werden 24 Stunden lang Formalindämpfen ausgesetzt, die Tapeten sollten heruntergerissen und verbrannt werden. Ganz das gleiche gilt natürlich für die Isolerräume, wenn sie von ihren Insassen verlassen sind.

Trotz allen Schutzes, den die Impfung gewährt, kann man mit der Isolierung und Desinfektion nicht rigoros genug vorgehen.

2. Behandlung.

Eine spezifische Behandlung der Pocken steht uns noch nicht zur Verfügung. Bekanntlich wirkt auch die Impfung nach Ausbruch der ersten Symptome nicht mehr, auch nicht in dem Sinne, daß sie die Krankheitserscheinungen mildern würde. Wir sind auf eine rein symptomatische Behandlung angewiesen, die in leichten Fällen sehr einfach durchzuführen ist, in schwereren aber zu einer höchst mühsamen und peinlich genauen sich gestalten muß.

Der Versuch, den Fieberverlauf zu beeinflussen, erscheint nur bei sehr heftigen Allgemeinerscheinungen, bei hochfebriler Temperatur und bei Erregungszuständen angezeigt. Dabei hat die Erfahrung gelehrt, daß bei den Pocken strenger durchgeführte Bäderbehandlung wenig Erfolg hat und von den Kranken meist unangenehm empfunden wird. Verlangt es der Allgemeinzustand der Patienten, so wird man lieber zeitweise eines der bekannten Antipyretika anwenden, wie Phenazetin, Lakto-phenin, Pyramidon usw.

Bei heftigeren Exzitationen mit Delirien bringen längere, etwa $\frac{1}{2}$ Stunde dauernde lauwarme Vollbäder Beruhigung, oder es empfiehlt sich die Anwendung von Veronal, Chloralhydrat und selbst Morphinum. Solche schwere Delirien treten namentlich in der Suppurationsperiode auf.

Die Ernährung ist die von Fieberkranken im allgemeinen. Wenn mit dem Sinken des Fiebers die Eblust steigt, kann man zu gewöhnlicher Rekonvaleszentenkost übergehen, aus der natürlich alle schwerer verdaulichen Speisen zu verbannen sind. Treten im Mund Effloreszenzen auf, so sind aufs sorgfältigste alle sauren, stärker gesalzenen und schärfer gewürzten Speisen zu vermeiden, weil sie den Patienten Schmerzen bereiten. Zeigen sich heftigere Ausbrüche im Mund und Rachen, so kann die Ernährung namentlich wegen der Schmerzhaftigkeit des Schluckaktes sehr schwierig werden, so daß man selbst vorübergehend zu Nährklystieren greifen muß. Es ist zu bemerken, daß ganz dünnflüssige Speisen beim Schlucken oft mehr Beschwerden verursachen als dünnbreiige, schleimige.

Der Gebrauch von Alkohol wird noch von sehr vielen angeraten. IMMERMAN²⁾ empfiehlt bei schwererer Variola regelmäßig 60--120 g Alkohol, am besten als Kognak mit Wasser verdünnt oder in Form der bekannten STOKESSchen Mixture. Auch PFEIFFER (III. Auflage dieses Handbuches) schreibt, daß der maßvolle Gebrauch von Alkohol bei den Pocken so wenig entbehrt werden kann wie bei der Typhusbehandlung.

Zahlreiche Mittel und Methoden sind zur lokalen Behandlung des Ausschlages angewandt und zum Teil als spezifisch wirkend empfohlen worden. Dahin gehört das Auflegen von Quecksilberpflaster und das Einreiben von Quecksilbersalbe, das Bepinseln mit Höllensteinlösung und verdünnter Jodtinktur, dahin gehört auch das Anstechen der Pusteln mit dem Skalpelli oder mit dem Lapisstift. Von allen diesen Eingriffen ist man mehr und mehr abgekommen. Sie sind alle schmerzhaft und bei stärkerer Ausbreitung des Exanthems in ihrer Umständlichkeit kaum ausführbar und bringen keinen Nutzen. Das Zweckmäßigste bleibt immer noch die Anwendung der Kälte. Das Auflegen von mit Eiswasser getränkten Kompressen, die häufig gewechselt werden, lindert wenigstens einigermaßen das starke Spannungsgefühl und den Wundschmerz. Stehen am Körper die Effloreszenzen sehr dicht, so greift man zu feuchtkalten Einwicklungen des ganzen Rumpfes. In späteren Stadien, wenn die heftigsten Entzündungserscheinungen nachgelassen haben, sind kühle, nicht mehr eiskalte Umschläge auf dem Gesicht den Patienten angenehm, die dann auch nicht mehr so häufig gewechselt werden müssen. Um den sehr unangenehmen Geruch des eitrigen Sekretes etwas zu beheben, kann man dem Wasser etwas Kali permanganicum oder Thymol zusetzen. Das in jüngster Zeit von SPANOWITSCH³⁾ empfohlene Bestreuen der ganzen Haut mit trockenem Gips ist vielleicht der Nachprüfung wert.

Wenn auch, wie erwähnt, ein systematisches Öffnen der Pusteln nicht angezeigt ist, so kann doch an einzelnen Stellen, wo die Spannung sehr intensiv wird, durch öfter zu wiederholende Inzisionen in die Pusteln Erleichterung geschaffen werden.

Die von FINSEN empfohlene Anwendung von rotem Licht, die den Übergang in Eiterung verhindern oder einschränken soll, bedarf noch strengerer Nachprüfung. In neueren Veröffentlichungen wird ihr jeder Nutzen abgesprochen, z. B. von RIKETTS und BYLES⁴⁾.

Sehr unangenehm kann in der Austrocknungsperiode der heftige Juckreiz werden, der den Kranken alle Ruhe rauben kann. Er kann durch protrahierte lauwarme Bäder gemildert werden. Zweckmäßig setzt man dem Bad Kleie zu. Das Abstoßen der Krusten kann man durch Seifenbäder zu beschleunigen suchen. Es ist streng darauf zu achten, daß nicht die noch fest haftenden Borken dabei abgerissen werden. Nur was leicht und fast von selbst wegfällt, darf entfernt werden. Länger sezernierende Stellen müssen mit einem feuchten Deckverband oder mit einem Salbenverband versehen werden.

Bei Beteiligung der Schleimhaut des Mundes und Rachens sind fleißige Spülungen vorzunehmen. Als Spülwasser dienen 2 bis 4%ige Lösungen von Kali chloricum oder Borsäure. Zwischendurch läßt man vorteilhaft mit schleimigen Stoffen spülen, z. B. mit Althaeadekott, wodurch oft die Schmerzhaftigkeit ganz wesentlich gemildert wird. Einzelne größere Geschwüre werden mit Höllenstein geätzt.

Um tiefe Narben in ihrem Aussehen zu verbessern, wurde von BURRI das mehrmalige Auflegen einer Resorzinpaste empfohlen, wodurch

sich die Oberhaut schält, dann läßt man unter Zinkleimverband abheilen. Ich habe in der Literatur keine weiteren Angaben über die Nützlichkeit des Verfahrens finden können.

3. Impfung. Vakzination.

Die Impfung ist die wichtigste und sicherste Prophylaxe gegen Variola, wenn auch neben ihr die früher erwähnten Vorkehrungen wohl nie vernachlässigt werden dürfen. Denn es wird nicht gelingen, den Impfzwang so durchgreifend als es nötig wäre, zu gestalten. Daß die Pocken noch nicht erloschen sind, was immer wieder die Impfgegner als ein Argument gegen die segensreiche Wirkung der Vakzination vorzubringen gewohnt sind, das liegt an der ungenügenden Durchführung der Impfung.

In China und Ostindien, ferner in Arabien und im Kaukasus bestand schon seit langem die verbreitete Sitte, zur Verhütung der späteren Ansteckung, absichtlich die Pocken zu überimpfen, ein Verfahren, das auch zu Anfang des 18. Jahrhunderts in England Ausbreitung fand. Wenn auch meist die entstehende Erkrankung einen guten Ausgang nahm, so kamen doch hierbei auch sehr schwere und selbst tödlich verlaufende Fälle vor und die Inokulierten stellten eine gefährliche Ansteckungsquelle für andere dar, so daß diese Art der Impfung 1840 in England gesetzlich verboten wurde.

Mancherorts war unter dem Volke schon lange bekannt, daß Individuen, welche mit den „Kuhpocken“ sich angesteckt hatten, an „Menschenpocken“ nicht erkrankten. Es ist das unvergängliche Verdienst des Arztes EDWARD JENNER (geboren 1749 zu Berkeley in Gloucester, gestorben 1823) durch systematische Untersuchungen und Experimente nachgewiesen zu haben, daß in der Tat ein solcher Schutz besteht. JENNER hat aber nicht nur die Immunität der zufällig mit Kuhpocken angesteckten Menschen gegenüber den Blattern bewiesen, sondern er hat auch die Möglichkeit der künstlichen Inokulation der Kuhpocken und deren weitere Übertragbarkeit von Mensch zu Mensch mit der gleichen Schutzwirkung erkannt und damit die Anwendung der Impfung im großen Maßstab ermöglicht. Seine großen und weittragenden Entdeckungen hat JENNER im Jahre 1798 zusammengefaßt in seiner grundlegenden Schrift: „An inquiry into the causes and effects of the Variolae vaccinae, known by the name of the Cow-pox“.

Die Entdeckung JENNERS wurde von den Ärzten mit Begeisterung aufgenommen und allenthalben wurden Impfungen vorgenommen. Als Erfolg dieser Bestrebungen zeigte sich schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts eine bis dahin nie gesehene Abnahme der Erkrankungs- und Todesfälle an Blattern. Der Erfolg war so auffallend, daß bald einzelne Staaten sich entschlossen, gesetzlich die Impfung zu erzwingen und zu regeln. Voran ging schon im Jahre 1812 Bayern mit einem von REITER trefflich durchdachten Impfgesetz, dem dann in den Jahren 1815 bis 1832 in Deutschland Baden, Württemberg, Oldenburg, Sachsen-Koburg-Gotha, Sachsen-Meiningen und Braunschweig folgten. Am spätesten kam in Preußen und in Österreich eine geregelte Durchführung der Impfung zustande. Beide Staaten verlangten anfangs nur den Vorweis von Impfzeugnissen bei der Aufnahme in staatliche Unterrichtsanstalten. Im Jahre 1874 trat in Deutschland das Reichsimpfgesetz in Kraft.

Gewinnung der Lymphe.

Die Kuhpocken stellen einen Bläschenausschlag am Euter von Kühen dar, der sporadisch oder in kleinen Epidemien auftritt. Der Inhalt dieser Bläschen, der zuerst direkt zur Impfung benutzt wurde, wird als „originäre Lymphe“ bezeichnet. Ihre Verwendung hat mancherlei Nachteile. Sie ist bei der Seltenheit der Kuhpocken nur schwer in größeren Mengen zu haben, haftet nicht sicher und ruft nicht selten recht heftige Krankheitserscheinungen hervor.

Schon JENNER hatte gezeigt, daß man die Kuhpocken durch Impfung von Mensch zu Mensch immer weiter fortpflanzen kann, wodurch man von dem Auffinden eines originären Lymphstammes in hohem Maße unabhängig geworden ist. Die auf diese Weise fortgezüchtete Lymphe

wird als „humanisierte Lymphe“ bezeichnet. Ihre Verwendung ist jetzt in Deutschland nur mehr in Ausnahmefällen gestattet. Die Lymphe wird direkt vom Arm auf andere Impflinge übertragen, oder sie wurde früher auch an Baumwollfäden, kleinen Elfenbeinstäbchen oder Glasplatten angetrocknet zur späteren Benutzung aufbewahrt. Zwischen dem 6.—8. Tage erfolgt die Abnahme nur von wohl ausgebildeten Impfpusteln, die schonend geöffnet werden und aus welchen man ohne Druck die Lymphe austreten läßt, ohne daß sie sichtbares Blut enthält.

Wird diese Lymphe sehr lange Zeit immer wieder von Mensch auf Mensch übertragen, so erfährt der Impfstoff eine Abschwächung insofern, als der Verlauf der Impfpusteln ein wesentlich kürzerer und milderer wird. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dadurch auch die Schutzkraft eine merkliche Abschwächung erfährt. Um dem entgegenzuarbeiten, hat man von Zeit zu Zeit humanisierte Lymphe wieder auf Rinder impft und davon wieder auf Kinder zur Weiterimpfung übertragen. Dieses Verfahren wird als „Retrovakzination“ bezeichnet.

Um von menschlichen Lymphspendern ganz unabhängig zu sein, um der Abschwächung der weiter gezüchteten humanisierten Lymphe zu begegnen und hauptsächlich um die Gefahren, die der Menschenlymphe anhaften, auszuschalten, ist man mehr und mehr zur Impfung mit „animaler Lymphe“ übergegangen, d. h. zu solcher Lymphe, die durch Impfung von Rind zu Rind gewonnen wird. Man hat hierbei früher direkt vom Kalb auf das Kind übergeimpft. Besondere Vorteile aber bringt das Verfahren nur, wenn man, wie es jetzt geschieht, die Lymphe von dem Tier durch Abschaben der Pocken entnimmt und mit Glycerin versetzt aufbewahrt (RISSELSche Lymphe).

Zur Gewinnung dieser animalen Lymphe dienen nicht zu junge Kälber (ca. 10—12 Wochen alt, aber auch ältere), deren Bauchhaut sorgfältig rasiert und gereinigt wird. Auf diesem gereinigten Feld wird die Impfung vollzogen. Meist am 4. Tage erfolgt die Abnahme der Lymphe in der Weise, daß zuerst die Impffläche mit Seife und sterilem Wasser sorgfältig abgewaschen wird, worauf dann die Abschabung der ganzen Pocken mit Messer oder dem scharfen Löffel erfolgt.

Nach der Abnahme der Lymphe wird das Tier geschlachtet und sein Gesundheitszustand tierärztlich festgestellt. Nur wenn keine Erkrankung, insbesondere keine Tuberkulose sich findet, darf die von dem Tier gewonnene Lymphe weiter verwendet werden.

Die abgeschabte Masse wird nun unter allmählichem Zusatz des 3—6 fachen Volumens reinsten, etwas verdünnten Glycerins sehr sorgfältig zu einem möglichst feinen Brei verrieben, der sirupähnliche Konsistenz und eine hellgelbe, etwas ins rötliche spielende Farbe besitzt. Dieser Brei wird in Röhrchen oder kleine Gläschen gefüllt und vor Licht geschützt, im Eisschrank oder im kühlen Keller aufbewahrt. Er behält so seine Wirksamkeit viele Wochen lang bis über ein halbes Jahr.

Auf solche Weise gewonnene Lymphe enthält zahlreiche, verschiedene Bakterien, doch kommen pathogene Formen nur selten und in ganz geringer Zahl in ihr vor. Der Verlauf der Impfung mit einer durch besonderes Verfahren völlig keimfrei gewonnenen Lymphe ist kein anderer, als bei der mit gewöhnlicher Lymphe. Es ist demnach auf die Keimfreiheit kein so großes Gewicht zu legen. Bei reinlichem Vorgehen erhält man eine Lymphe, die immer nur geringe Mengen fremder Keime in sich trägt.

Technik der Impfung.

Bei der Impfung hat der Arzt auf möglichste Sauberkeit von seiner Seite und von Seite der Impflinge zu achten. Durch größte Reinlichkeit werden unangenehme und gefährliche Komplikationen des Impfverlaufes am besten vermieden. Die Kinder müssen sauber gewaschen und in sauberen Kleidern in das Impflokal gebracht werden. Schmutzige Kinder sind zurückzuweisen, ebenso diejenigen, deren Gesundheitszustand die Impfung verbietet (s. p. 157). Eine besondere

aseptische oder antiseptische Reinigung des Impffeldes ist unnötig und bei umfangreicheren Impfungen nicht durchführbar.

Als Impfinstrumente eignen sich am besten nicht zu scharfe, vorn leicht abgerundete Lanzetten, welche durch Behandlung mit Alkohol oder durch trockene oder feuchte Hitze sterilisiert sein müssen. Impflanzetten mit Spitzen an beiden Seiten sind wegen der leicht durch sie vorkommenden Verletzungen nicht zu empfehlen. Zweckmäßig sind die WEICHHARDTSchen Impfnadeln, die vor dem Impftermin in größerer oder kleinerer Zahl in Metallbüchsen sterilisiert werden. Am bequemsten sind die Platiniridiummesser, die durch Ausglühen in der Spiritusflamme leicht sterilisiert werden können und in wenigen Augenblicken abkühlen, so daß sie gleich wieder gebrauchsfähig sind. Alle komplizierteren Instrumente, wie verstellbare Messer, oder Messer mit Rinnen, oder schnepperartige Instrumente sind unzweckmäßig, da sie viel schwieriger zu reinigen sind.

Die Impfung erfolgt am häufigsten am Oberarm über dem unteren Teil des *Musc. deltoideus*. Bei Mädchen ist darauf zu achten, daß die Schnitte in richtiger Höhe angelegt werden, so daß sie beim Tragen kurzer Ärmel unter diese zu liegen kommen.

Zur Anlegung des Impfschnittes spannt man die Haut durch Umfassen des Armes senkrecht zur beabsichtigten Schnittführung an und ritzt mehr als man schneidet die Haut mit der fast senkrecht zur Armlfläche gehaltenen Messerspitze. Das tiefere Eindringen in das Gewebe ist zu vermeiden; es soll kein Blut ausfließen, sondern es soll nur eine leichte Rötung entstehen. Die Länge der Schnitte beträgt 0,5—1 cm, ihre Entfernung voneinander mindestens 2 cm, damit die entwickelten Pusteln nicht konfluieren. Nach dem Anlegen der Schnitte wird mit der Breitseite der Lanzette die Lymphe noch etwas eingestrichen. Am bequemsten ist die Ausführung von Längsschnittchen, doch werden auch Querschnitte vielfach angelegt. In beiden haftet die Lymphe mit genügender Sicherheit. Kreuzschnitte verursachen oft starke Entzündung und sind daher nicht zu empfehlen und in Preußen z. B. verboten.

Die Zahl der anzulegenden Schnittchen ist nach den Beschlüssen des Bundesrates vom Jahre 1899 auf mindestens 4 festgesetzt, während früher mehr, bis zu 10 und 12 gemacht wurden. Nach den gleichen Bestimmungen ist die Impfung für erfolgreich anzusehen, wenn eine Pustel regelmäßig zur Entwicklung kommt. Die Impfkommision des deutschen Reiches vom Jahre 1884 verlangte noch 2 Impfpusteln. Es ist nicht zu leugnen, daß der Impfschutz bei Entwicklung von mehreren Pusteln ein dauerhafterer ist.

Zeit der Impfung.

Die beste Zeit für die Erstimpfung liegt zwischen dem 6. und 10. Lebensmonat. Bei jüngeren Kindern haftet nach allgemeiner Erfahrung die Lymphe schwerer und sie sind durch ihre geringere Widerstandsfähigkeit doch etwas mehr gefährdet. Besteht aber Pockengefahr, so ist kein Grund gegeben, auch noch jüngere, nur wenig Wochen alte Kinder der Impfung zu unterziehen. Bei älteren Kindern ist die Zeit nach der Impfung sehr viel unangenehmer, da sie unruhig sind und vom Kratzen an den Impfstellen schwer abgehalten werden können, wodurch es leicht zu Sekundärinfektionen kommt. Das Fieber ist bei ihnen auch gewöhnlich höher, die Allgemeinstörung stärker ausgesprochen.

Die Jahreszeit spielt keine wesentliche Rolle. Nur in der heißesten Zeit wird die Impfung besser vermieden, da in dieser so leicht Verdauungsstörungen bei Kindern sich ereignen und auch die Kinder im allgemeinen unter Gesundheitsstörungen mehr zu leiden haben. Öffentliche Impftermine werden in die Monate Mai-September verlegt, da in der kalten Zeit der Transport zur Impfung und zur Nachschau Bedenken erregen kann.

Zurückstellung von der Impfung.

Abgesehen von Kindern, welche noch nicht 3 Monate alt sind, müssen kranke Kinder von der Impfung zurückgestellt werden. Die Zurückstellung machen notwendig akute Erkrankungen, auch die leichteren des Respirations- und Verdauungstraktus, schlechter Ernährungszustand (Pädatrophie), stärkere Rachitis mit ausgesprochenen Allgemeinerscheinungen, Tuberkulose, einschließlich stärkerer Skrofulose, floride Syphilis, Ohreiterungen, Entzündungen der Augen und ausgebreitetere Ekzeme und andere Hautausschläge. Demnach sollen die Kinder vor der Impfung untersucht werden, was natürlich in großen öffentlichen Impfterminen nur in ungenügender Weise durchzuführen ist. Jedenfalls erscheint es vorteilhaft, die Erstimpflinge mit vollständig entblößtem Oberkörper dem Arzte heranbringen zu lassen, um wenigstens die wichtigsten und stärker ausgesprochenen Erkrankungen sicher ausschließen zu können.

Impfnachschau.

Die Impfnachschau zur Feststellung des Erfolges hat zwischen dem 6. und 8. Tag nach der Impfung zu erfolgen. Ist der Erfolg ausgeblieben, d. h. hat sich keine Pustel entwickelt, so wird sofort die Nachimpfung vorgenommen.

Eintritt, Grad und Dauer des Impfschutzes.

Es hat sich sehr bald herausgestellt, daß die Lehre JENNERS, wonach der Impfschutz ein absoluter und für das ganze Leben während sei, nicht haltbar ist. Die Immunität geht mit der Zeit wieder verloren. Infolge der Unkenntnis dieses Verhaltens sind bekanntlich auch nach Einführung der Impfung neue und ausgedehnte Blatternepidemien aufgetreten, die den Impfgegnern eine willkommene und ausgiebig benutzte Waffe gegen die Impfung waren. Wie das Überstehen der Variola nicht immer für das ganze Leben vor einer Neuinfektion schützt, so verlieren auch die Geimpften allmählich ihre Immunität gegen die Blattern. Die Dauer des Impfschutzes ist individuell verschieden, hängt auch wohl zum Teil von der Entwicklung und Zahl der Impfpusteln ab. Im Durchschnitt ist die Dauer auf 10 Jahre zu veranschlagen. Von da an nimmt die Immunität jedenfalls rasch ab. Aber auch noch geraume Zeit nachher nimmt, wenn eine Infektion stattgefunden hat, die Erkrankung an Blattern einen wesentlich mildereren Verlauf, so daß nur sehr wenig Todesfälle bei Vakzinieren zu verzeichnen sind.

Der Zeitpunkt des Eintrittes der Immunität ist verschieden gegenüber der künstlich inokulierten Vakzine und Variola und gegenüber der Ansteckung durch Blattern auf natürlichem Wege, und zwar tritt er in letzterem Falle wesentlich früher ein. In den ersten 8—9 Tagen nach der Impfung ist eine weitere Vakzineinokulation in der Regel noch erfolgreich, wobei nur der Verlauf ein rascherer wird. Von diesem

Zeitpunkt an aber haftet die Lymphe nicht mehr, es ist Immunität eingetreten. Das gleiche gilt für die künstlich inokulierte Variola. Die Immunität gegen die natürliche Ansteckung mit Blattern zeigt sich aber schon viel früher, so daß es schon direkt nach der Impfung nicht mehr zu einer Infektion kommt. Ja man hat vielfach beobachtet, daß selbst nach erfolgter Ansteckung, also während der Inkubation die Impfung in gewissem Grade noch immunisiert, so daß der Verlauf der Variola zu einem rascheren und milderen gemacht wird. Wenn also Ärzte oder Wartepersonal auch nur ganz kurz vor der Berührung mit Blatternkranken einer Impfung sich unterziehen, so erwerben sie einen sicheren Schutz gegen die Ansteckung.

Verlauf der Impfung.

Am 1. Tage nach der Impfung besteht an der Schnittstelle eine leichte Rötung, die aber am 2. und 3. Tage wieder verschwindet. Erst am Ende des 3. oder 4. Tages entstehen gerötete Papeln, die sich nach weiteren 24 Stunden in Bläschen umzuwandeln beginnen. Ihre volle Entwicklung hat die Impfpocke am 7. Tage erreicht. Sie stellt dann eine flache Blase dar, die in der Mitte eine Einsenkung trägt und mattgelblich, opaleszierend erscheint. Da die Pocke durch Septa in einzelne Kammern geteilt ist, so entleert sich beim Anstecken nicht der ganze Inhalt, sondern immer nur eine geringe Menge Flüssigkeit. In den folgenden Tagen nehmen die Effloreszenzen in allen Dimensionen noch zu, der Inhalt der Bläschen wird gelb, eitrig, und in ihrer Umgebung entwickelt sich ein oft ziemlich weit ausgebreiteter entzündlicher, düsterroter Hof. Ganz gewöhnlich schwellen um diese Zeit die Achseldrüsen an und werden empfindlich. Vom 6. Tage an, manchmal schon etwas früher, treten Störungen des Allgemeinbefindens auf mit Temperatursteigerungen, welche bis zu 40° und darüber gehen können. Das Fieber dauert bis zur beginnenden Eintrocknung der Pocken. Diese stellt sich um den 10.—12. Tag zuerst im Zentrum ein, womit auch sehr bald die begleitende Hautentzündung nachläßt. Zuletzt sind noch dicke eingetrocknete dunkelbraune Krusten vorhanden, die, wenn sie nicht vorzeitig abgerissen werden, etwa in der 4. Woche abfallen mit Hinterlassung von anfangs roten, später glänzend weißen Narben mit strahligem Grund. Werden die Krusten gewaltsam entfernt, so bilden sich neue, wodurch der Gesamtverlauf wesentlich verzögert wird.

Häufig kommt es auch ohne Verletzung der Pocken nicht zu einer einfachen Eintrocknung, die Pusteln fangen vielmehr an zu nässen und es stellt sich eine längere Zeit, 8—14 Tage anhaltende Eiterung ein, die oft tiefer in das Gewebe eindringt.

Revakzination.

Da der Impfschutz kein dauernder ist, sondern nur eine beschränkte Zeit — durchschnittlich 10 Jahre — anhält, so ist nach dieser Zeit erneute Impfung zur Erhaltung der Immunität notwendig. Wie schon erwähnt, wurde durch die anfängliche Unkenntnis dieser Verhältnisse auch nach Durchführung der Impfung in vielen Staaten der Ausbruch neuer Blatternepidemien ermöglicht. Ein wichtiger Fortschritt geschah in dieser Hinsicht, als schon in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts in einer ganzen Reihe von deutschen Bundesstaaten wenigstens beim Eintritt in den Militärdienst die Wiederholung der Impfung vorgenommen wurde. Bis zur Mitte des Jahrhunderts war überall in

Deutschland diese Maßregel eingeführt. Ein allgemeiner Revakzinationszwang besteht nur im deutschen Reiche, wo nach dem Impfgesetz von 1874 jeder Schüler in dem Jahre, in welchem er sein zwölftes Lebensjahr vollendet, der Impfung unterzogen werden muß.

Die Wiederimpfung erfolgt in der Regel wie bei der Erstimpfung mit vier Schnittchen auf dem linken Arm unter den gleichen Kautelen.

Der Verlauf ist hierbei ein viel mannigfaltiger als bei der Erstimpfung. In der Regel erscheint er abgekürzt, so daß die Entwicklung der Pusteln schon am 6. oder 7. Tage beginnt. Die Pocken erreichen oft nicht ihre volle Größe, dagegen sieht man häufiger eine sehr intensive, mit beträchtlicher Schwellung einhergehende, allerdings rasch sich zurückbildende Entzündung in der Umgebung. Rudimentäre Entwicklung der Pusteln, d. h. lediglich die Entstehung von Knötchen oder Bläschen wird sehr oft beobachtet. Der Erfolg der Revakzination gilt als positiv, wenn auch nur ein solches Knötchen oder Bläschen bei der Nachschau aufgeschossen ist. Es hat das seine Berechtigung insofern, als auch dann eine weitere Impfung ohne Erfolg bleibt, womit gezeigt ist, daß bei der Wiederimpfung auch solche rudimentäre Pocken Immunität verleihen.

Behandlung.

Eine Änderung in der Lebensweise ist während des Impfverlaufes im allgemeinen nicht notwendig. Mit dem Arme sollen keine ausgiebigen Bewegungen gemacht werden, damit die sich bildenden Pocken vor Verletzungen bewahrt bleiben. Bei Erstimpfungen hat man namentlich darauf zu sehen, daß die kleinen Kinder bei dem vorhandenen Juckreiz nicht kratzen, wodurch leicht Infektionen entstehen. Das gewohnte Baden braucht nicht ausgesetzt zu werden. Nur muß im Bade mit besonderer Sorgfalt dem Kratzen gewehrt und vorsichtig darauf geachtet werden, daß nicht beim Abtrocknen Läsionen der Impfstelle eintreten. Vielfach sind Deck- und Schutzverbände empfohlen worden, um die Impfpocken gegen äußere Einwirkungen und Infektionen zu schützen. Das direkte Auflegen von Pflastern, Salben oder anderen Verbänden ist entschieden zu widerraten. Es wird dadurch die normale Entwicklung der Pusteln behindert und die Eiterung mit weitgehender Entzündung gar oft nur gefördert. Nur solche Bedeckungen können in Betracht kommen, welche nicht direkt den Pusteln aufliegen und freie Verdunstung gestatten. Empfehlungen derartiger Impfschutzverbände gibt es eine ganze Reihe (GROTH, KRÜGER⁵⁾). In jüngster Zeit ist ein zweckmäßiges Modell von KAUPÉ⁶⁾ angegeben worden.

Sind die Entzündungserscheinungen stark ausgeprägt, so dient als bestes Linderungsmittel gegen die Spannung und den Schmerz das Auflegen einfacher kalter Kompressen oder Umschläge mit gekühltem Bleiwasser oder essigsaurer Tonerde. Sind die Pusteln geöffnet und tritt Nassen und Eiterung auf, so empfiehlt sich Bedeckung mit antiseptischen Salben. Stärkere Eiterung wird am besten bekämpft durch häufig zu wechselnde feuchte Verbände mit milderem Antisepticis oder mit Salizylborsäurelösung (Acid. salicyl. 1,0 Acid. boric. s. o. Aq. ad. 300).

Die Anwendung von antipyretischen Mitteln ist bei Erstimpfungen, auch bei stürmischen Allgemeinerscheinungen und hohem Fieber nicht angezeigt. Prolongierte lauwarme Bäder genügen zur Herbeiführung der ersehnten Beruhigung.

Über die **Gefahren**, welche die Impfung dadurch mit sich bringt, daß gewisse Infektionskrankheiten mit dem Impfstoff auf den Impfling übertragen werden können, ausführlicher zu sprechen, ist hier nicht der Ort. Es genügt darauf hinzuweisen, daß durch die Verwendung von animaler Lymphe und durch die gesetzlichen Bestimmungen für die Gewinnung und Kontrolle der Lymphe die von den Impfgegnern so sehr betonten Infektionen mit Syphilis und Tuberkulose ausgeschlossen sind, und daß auch andere Infektionen, wie Erysipel und Impetigo contagiosa, zu den größten Seltenheiten gehören und immer seltener beobachtet werden.

Zum Schluß sollen das deutsche Impfgesetz (1874) und die ergänzenden und erläuternden Beschlüsse des Bundesrats (1899) hier Platz finden.

Das Impfgesetz vom 8. April 1874.

§ 1. Der Impfung mit Schutzpocken soll unterzogen werden: 1. Jedes Kind vor dem Ablauf des auf sein Geburtsjahr folgenden Kalenderjahres, sofern es nicht nach ärztlichen Zeugnissen (§ 10) die natürlichen Blattern überstanden hat; 2. jeder Zögling einer öffentlichen Lehranstalt oder einer Privatschule mit Ausnahme der Sonntags- und Abendschulen, innerhalb des Jahres, in welchem der Zögling das 12. Lebensjahr zurückgelegt, sofern er nicht nach ärztlichem Zeugnis in den letzten fünf Jahren die natürlichen Blattern überstanden hat oder mit Erfolg geimpft worden ist.

§ 2. Ein Impfpflichtiger, welcher nach ärztlichem Zeugnis ohne Gefahr für sein Leben oder für seine Gesundheit nicht geimpft werden kann, ist binnen Jahresfrist nach Aufhören des diese Gefahr begründenden Zustandes der Impfung zu unterziehen. Ob diese Gefahr noch fortbesteht, hat in zweifelhaften Fällen der zuständige Impfarzt (§ 6) endgültig zu entscheiden.

§ 3. Ist eine Impfung nach dem Urteile des Arztes (§ 5) erfolglos geblieben, so muß sie spätestens im nächsten Jahre und, falls sie auch dann erfolglos bleibt, im dritten Jahre wiederholt werden. Die zuständige Behörde kann anordnen, daß die letzte Wiederholung der Impfung durch den Impfarzt (§ 6) vorgenommen werde.

§ 4. Ist die Impfung ohne gesetzlichen Grund (§§ 1, 2) unterblieben, so ist sie binnen einer von der zuständigen Behörde zu setzenden Frist nachzuholen.

§ 5. Jeder Impfling muß frühestens am 6., spätestens am 8. Tage nach der Impfung dem impfenden Arzte vorgestellt werden.

§ 6. In jedem Bundesstaate werden Impfbezirke gebildet, deren jeder einem Impfarzte unterstellt wird. Der Impfarzt nimmt in der Zeit von Anfang Mai bis Ende September jeden Jahres an den vorher bekannt zu machenden Orten und Tagen für die Bewohner des Impfbezirks Impfungen unentgeltlich vor. Die Orte für die Vornahme der Impfungen, sowie für die Vorstellung der Impflinge (§ 5) werden so gewählt, daß kein Ort des Bezirks von dem nächstgelegenen Impforte mehr als 5 km entfernt ist.

§ 7. Für jeden Impfbezirk wird vor Beginn der Impfzeit eine Liste der nach § 1, Ziffer 1, der Impfung unterliegenden Kinder von der zuständigen Behörde aufgestellt. Über die auf Grund des § 1, Ziffer 2, zur Impfung gelangenden Kinder haben die Vorsteher der betreffenden Lehranstalten eine Liste anzufertigen. Die Impfarzte ver-

merken in den Listen, ob die Impfung mit oder ohne Erfolg vollzogen oder ob und weshalb sie ganz oder vorläufig unterblieben ist. Nach dem Schluß des Kalenderjahres sind die Listen der Behörde einzureichen. Die Einrichtung der Listen wird durch den Bundesrat festgestellt.

§ 8. Außer den Impfpärzten sind ausschließlich Ärzte befugt, Impfungen vorzunehmen. Sie haben über die ausgeführten Impfungen in der im § 7 vorgeschriebenen Form Listen zu führen und dieselben am Jahresschluß der zuständigen Behörde vorzulegen.

§ 9. Die Landesregierungen haben nach näherer Anordnung des Bundesrates dafür zu sorgen, daß eine angemessene Anzahl von Impfinstituten zur Beschaffung und Erzeugung von Schutzpockenlymphe eingerichtet werde. Die Impfinstitute geben die Schutzpockenlymphe an die öffentlichen Impfpärzte unentgeltlich ab und haben über die Herkunft und Abgabe derselben Listen zu führen. Die öffentlichen Impfpärzte sind verpflichtet, auf Verlangen Schutzpockenlymphe, soweit ihr entbehrlicher Vorrat reicht, an andere Ärzte unentgeltlich abzugeben.

§ 10. Über jede Impfung wird nach Feststellung ihrer Wirkung (§ 5) von dem Arzte ein Impfschein ausgestellt. In dem Impfschein wird, unter Angabe des Vor- und Zunamens des Impflings, sowie des Jahres und Tages seiner Geburt, bescheinigt, entweder daß „durch die Impfung der gesetzlichen Pflicht genügt ist“, oder „daß die Impfung im nächsten Jahre wiederholt werden muß“. In den ärztlichen Zeugnissen, durch welche die gänzliche oder vorläufige Befreiung von der Impfung (§§ 1, 2) nachgewiesen werden soll, wird unter der für den Impfschein vorgeschriebenen Bezeichnung der Person bescheinigt, aus welchem Grunde und auf wie lange die Impfung unterbleiben darf.

§ 11. Der Bundesrat bestimmt das für die vorgedachten Bescheinigungen (§ 10) anzuwendende Formular. Die erste Ausstellung der Bescheinigung erfolgt stempel- und gebührenfrei.

§ 12. Eltern, Pflegeeltern und Vormünder sind gehalten, auf amtliches Erfordern mittels der vorgeschriebenen Bescheinigungen (§ 10) den Nachweis zu führen, daß die Impfung ihrer Kinder und Pflegebefohlenen erfolgt oder aus einem gesetzlichen Grunde unterblieben ist.

§ 13. Die Vorsteher derjenigen Schulanstalten, deren Zöglinge dem Impfwange unterliegen (§ 1, Ziffer 2), haben bei der Aufnahme von Schülern durch Einfordern der vorgeschriebenen Bescheinigungen festzustellen, ob die gesetzliche Impfung erfolgt ist. Sie haben dafür zu sorgen, daß Zöglinge, welche während des Besuches der Anstalt nach § 1, Ziffer 2, impfpflichtig werden, dieser Verpflichtung genügen. Ist eine Impfung ohne gesetzlichen Grund unterblieben, so haben sie auf deren Nachholung zu dringen. Sie sind verpflichtet, vier Wochen vor Beschluß des Schuljahres der zuständigen Behörde ein Verzeichnis derjenigen Schüler vorzulegen, für welche der Nachweis der Impfung nicht erbracht ist.

§ 14. Eltern, Pflegeeltern und Vormünder, welche den nach § 12 ihnen obliegenden Nachweis zu führen unterlassen, werden mit einer Geldstrafe bis zu 20 M. bestraft. Eltern, Pflegeeltern und Vormünder, deren Kinder und Pflegebefohlene ohne gesetzlichen Grund und trotz erfolgter amtlicher Aufforderung der Impfung oder der ihr folgenden Gestellung (§ 5) entzogen geblieben sind, werden mit Geldstrafe bis zu 50 M. oder mit Haft bis zu drei Tagen bestraft.

§ 15. Ärzte und Schulvorsteher, welche den durch § 8, Absatz 2, § 7 und durch § 13 ihnen auferlegten Verpflichtungen nicht nachkommen, werden mit Geldstrafe bis zu 100 M. bestraft.

§ 16. Wer unbefugter Weise (§ 8) Impfungen vornimmt, wird mit Geldstrafe bis zu 150 M. oder mit Haft bis zu 14 Tagen bestraft.

§ 17. Wer bei der Ausführung einer Impfung fahrlässig handelt, wird mit Geldstrafe bis zu 500 M. oder mit Gefängnisstrafe bis zu drei Monaten bestraft, sofern nicht nach dem Strafgesetzbuche eine härtere Strafe eintritt.

§ 18. Die Vorschriften dieses Gesetzes treten mit dem 1. April 1875 in Kraft. Die einzelnen Bundesstaaten werden die zur Ausführung erforderlichen Bestimmungen treffen.

Die in den einzelnen Bundesstaaten bestehenden Bestimmungen über Zwangsimpfungen bei dem Ausbruch der Pockenepidemie werden durch dieses Gesetz nicht berührt.

Beschlüsse des Bundesrats vom 28. Juni 1899 betreffend die Ausführung des Impfgesetzes.

I. Beschlüsse betreffend den physiologischen und pathologischen Stand der Impffrage.

1. Das einmalige Überstehen der Pockenkrankheit verleiht mit seltenen Ausnahmen Schutz gegen ein nochmaliges Befallenwerden von derselben.

2. Die Impfung mit Vakzine ist imstande, einen ähnlichen Schutz zu bewirken.

3. Die Dauer des durch Impfung erzielten Schutzes gegen Pocken schwankt innerhalb weiter Grenzen, beträgt aber im Durchschnitt 10 Jahre.

4. Um einen ausreichenden Impfschutz zu erzielen, ist mindestens eine gut entwickelte Impfpocke erforderlich.

5. Es bedarf einer Wiederimpfung nach Ablauf von 10 Jahren nach der ersten Impfung.

6. Das Geimpftsein der Umgebung erhöht den relativen Schutz, welchen der Einzelne gegen die Pockenkrankheit erworben hat, und die Impfung gewährt demnach nicht nur einen individuellen, sondern auch einen allgemeinen Nutzen in bezug auf Pockengefahr.

7. Die Impfung kann unter Umständen mit Gefahr für den Impfling verbunden sein.

Bei der Impfung mit Menschenlymphe ist die Gefahr der Übertragung von Syphilis, obwohl außerordentlich gering, doch nicht gänzlich ausgeschlossen. Von anderen Impfbeschädigungen kommen nachweisbar nur akzidentelle Wundkrankheiten vor.

Alle diese Gefahren können durch sorgfältige Ausführung der Impfung auf einen so geringen Umfang beschränkt werden, daß der Nutzen der Impfung den eventuellen Schaden derselben unendlich überwiegt.

8. Seit Einführung der Impfung hat sich keine wissenschaftlich nachweisbare Zunahme bestimmter Krankheiten oder der Sterblichkeit im allgemeinen geltend gemacht, welche als Folge der Impfung anzunehmen wäre.

II. Beschlüsse betreffend die allgemeine Einführung der Impfung mit Tierlymphe.

1. Es haben sich bisher keine Anhaltspunkte für die Annahme eines ursächlichen Zusammenhanges zwischen den in der Tierlymphe bekannten Keimen und den Reizerscheinungen ergeben, welche nach der Impfung auftreten.

2. Die Impfung ist mit Tierlymphe vorzunehmen. Menschenlymphe darf sowohl bei öffentlichen, als auch Privatimpfungen nur in Ausnahmefällen verwendet werden.

3. Die Tierlymphe darf für alle Impfungen nur aus staatlichen Impfanstalten oder deren Niederlagen, oder aus solchen Privatimpfanstalten, welche einer staatlichen Aufsicht unterstehen, bezogen werden.

4. Für die Einrichtung und den Betrieb der staatlichen Anstalten sind die hierüber ergehenden besonderen Vorschriften maßgebend.

5. Für den Handel mit Tierlymphe in den Apotheken gelten folgende Vorschriften:

a) Die Lymph e muß aus staatlichen Impfanstalten oder aus deren Niederlagen, oder aus solchen Privatanstalten, welche einer staatlichen Aufsicht unterstehen, bezogen sein.

b) Die Lymph e ist an einem kühlen Orte und vor Licht geschützt aufzubewahren.

c) Die Lymph e darf nur in der von der Impfanstalt gelieferten Verpackung abgegeben werden, und dieser Verpackung müssen die Bezeichnung der Anstalt, Angaben über die Nummer des Versandbuches, über den Tag der Abnahme der Lymph e und über die in der Verpackung enthaltenen Portionen, sowie eine Gebrauchsanweisung beigelegt sein. Letztere hat den Wortlaut der §§ 13—19 der Vorschriften, welche von den Ärzten bei der Ausführung des Impfgeschäfts zu befolgen sind, zu enthalten.

d) Lymph e, welche vor mehr als drei Monaten abgenommen ist, darf nicht abgegeben werden.

e) Über den Empfang und die Abgabe der Lymph e ist ein Buch zu führen, in welchem der Tag des Empfanges, die Bezeichnung der Anstalt, in welcher die Lymph e gewonnen ist, der Tag der Abgabe, der Name und die Wohnung des Abnehmers einzutragen sind.

III. Vorschriften, welche von den Ärzten bei der Ausführung des Impfgeschäfts zu befolgen sind.

A. Allgemeine Bestimmungen.

§ 1. Es ist wünschenswert, daß der Impfarzt in jedem Orte seines Bezirks öffentliche Impfungen vornimmt. An Orten, an welchen ansteckende Krankheiten, wie Scharlach, Masern, Diphtheritis, Krupp, Keuchhusten, Flecktyphus, rosenartige Entzündungen in größerer Verbreitung auftreten, ist die Impfung während der Dauer der Epidemie nicht vorzunehmen.

Erhält der Impfarzt erst nach Beginn des Impfgeschäftes davon Kenntnis, daß derartige Krankheiten in dem betreffenden Orte herrschen, oder zeigen sich dort auch nur einzelne Fälle von Rotlauf (Erysipel) bei Geimpften, so hat er die Impfung an diesem Orte sofort zu unterbrechen und der zuständigen Behörde davon Anzeige zu machen.

Hat der Impfarzt einzelne Fälle ansteckender Krankheiten in Behandlung, so hat er in zweckentsprechender Weise deren Verbreitung bei dem Impfgeschäfte zu verhüten.

Es empfiehlt sich, öffentliche Impfungen während der Zeit der größten Sommerhitze (Juli bis August) zu vermeiden.

§ 2. Im Impftermine hat der Impfarzt im Einvernehmen mit der Ortspolizeibehörde für die nötige Ordnung zu sorgen, Überfüllung der für die Impfung bestimmten Räume zu verhüten und ausreichende Lüftung derselben zu veranlassen.

Die gleichzeitige Anwesenheit der Erstimpflinge und der Wiederimpflinge ist tunlichst zu vermeiden.

(Ebenso ist die gleichzeitige Anwesenheit von geimpften Kindern zu vermeiden. Werden Impf- und Nachschautermine verbunden, so sind die letzteren stets nach dem Impftermine abzuhalten und wenn angängig in einem anderen Raume.)

B. Gewinnung der Lymphe.

I. Bei Verwendung von Tierlymphe.

§ 3. Die Impfarzte erhalten für die öffentlichen Impfungen ihren Gesamtbedarf an Lymphe unentgeltlich und portofrei aus den staatlichen Impfanstalten.

§ 4. Der Impfarzt hat — zutreffendenfalls unter Angabe der Nummer des Versandbuchs der betreffenden Impfanstalt — aufzeichnen, von wo und wann er seine Lymphe erhalten hat.

II. Bei Verwendung von Menschenlymphe.

§ 5. Die Impflinge, von welchen Lymphe zum Weiterimpfen entnommen werden soll (Ab-, Stamm-, Mutterimpflinge) müssen zuvor am ganzen Körper untersucht und als vollkommen gesund und gut genährt befunden werden. Sie müssen von Eltern stammen, welche an vererbaren Krankheiten nicht leiden, insbesondere dürfen Kinder, deren Mütter mehrmals abortiert oder Frühgeburten überstanden haben, als Abimpflinge nicht benutzt werden. Der Abimpfpling soll wenigstens sechs Monate alt, ehelich geboren und nicht das erste Kind seiner Eltern sein. Von diesen Anforderungen darf nur ausnahmsweise abgewichen werden, wenn über die Gesundheit der Eltern nicht der geringste Zweifel obwaltet. Der Abimpfpling soll frei sein von Geschwüren, Schrunden und Ausschlägen jeder Art, von Kondylomen an den Gesäßteilen, an den Lippen, unter den Armen und am Nabel, von Drüsenanschwellungen, chronischen Affektionen der Nase, der Augen und Ohren, wie von Anschwellungen und Verbiegungen der Knochen; er darf demnach kein Zeichen von Syphilis, Skrofulose, Rachitis oder irgend einer anderen konstitutionellen Krankheit an sich haben.

§ 6. Lymphe von Wiedergeimpften darf nur im Notfalle und nie zum Impfen von Erstimpflingen zur Anwendung kommen. Die Prüfung des Gesundheitszustandes eines wiedergeimpften Abimpfplings muß mit besonderer Sorgfalt nach Maßgabe der in § 5 angegebenen Gesichtspunkte geschehen.

§ 7. Jeder Impfarzt hat aufzuzeichnen, von wo und wann er seine Lymphe erhalten hat. Insbesondere hat er, wenn er Lymphe zur späteren eigenen Verwendung oder zur Abgabe an andere Ärzte aufbewahren will, den Namen der Impflinge, von denen die Lymphe abgenommen worden ist, und den Tag der erfolgten Abnahme aufzuzeichnen. Die Lymphe selbst ist derart zu bezeichnen, daß später über die Abstammung derselben ein Zweifel nicht entstehen kann. Die Aufzeichnungen sind bis zum Schluß des nachfolgenden Kalenderjahres aufzubewahren.

§ 8. Die Abnahme der Lymphe darf nicht später als am gleichnamigen Tage der auf die Impfung folgenden Woche stattfinden. Die Blattern, welche zur Entnahme der Lymphe dienen sollen, müssen reif und unverletzt sein und auf einem nur mäßig entzündeten Boden stehen. Blattern, welche den Ausgangspunkt für Rotlauf gebildet haben, dürfen in keinem Falle zum Abimpfen benutzt werden. Mindestens eine Blatter muß am Impflinge uneröffnet bleiben.

§ 9. Die Eröffnung der Blattern geschieht durch Stiche oder Schnittchen. Das Quetschen der Blattern oder das Drücken ihrer Umgebung zur Vermehrung der Lymphmenge ist zu vermeiden.

§ 10. Nur solche Lymphe darf benutzt werden, welche freiwillig austritt und, mit bloßem Auge betrachtet, weder Blut noch Eiter enthält. Übelriechende oder sehr dünnflüssige Lymphe ist zu verwerfen.

§ 11. Nur reinstes Glycerin darf mit der Lymphe vermischt werden. Die Mischung soll mittels eines reinen Glasstabes geschehen.

C. Ausführung der Impfung und Wiederimpfung.

§ 12. Die zu impfenden Kinder sind vom Impfarzte vor der Impfung zu besichtigen; auch sind die begleitenden Angehörigen von ihm über den Gesundheitszustand der Impflinge zu befragen.

Kinder, welche an schweren akuten oder chronischen, die Ernährung stark beeinträchtigenden oder die Säfte verändernden Krankheiten leiden, sollen in der Regel nicht geimpft und nicht wieder geimpft werden.

Ausnahmen sind (namentlich beim Auftreten der natürlichen Pocken) gestattet und werden dem Ermessen des Impfarztes anheimgegeben.

§ 13. Die Impfung ist als eine chirurgische Operation anzusehen und mit voller Anwendung aller Vorsichtsmaßregeln auszuführen, welche geeignet sind Wundinfektionen fernzuhalten; insbesondere hat der Impfarzt sorgfältig auf die Reinheit seiner Hände, der Impfinstrumente und der Impfstelle Bedacht zu nehmen, auch ist der Lymphvorrat während der Impfung durch Bedecken vor Verunreinigung zu schützen.

§ 14. Die Tierlymphe ist tunlichst bald nach dem Empfange zu verimpfen, bis zum Gebrauch aber an einem kühlen Ort und vor Licht geschützt aufzubewahren. Die Lymphe darf durch Zusatz von Glycerin, Wasser oder anderen Stoffen nicht verdünnt werden.

§ 15. Zur Impfung eines jeden Impflings sind nur Instrumente zu benutzen, welche durch trockene oder feuchte Hitze (Ausglühen, Auskochen) oder durch Alkoholbehandlung keimfrei gemacht sind.

Die jedesmal für den Gebrauch notwendige Menge von Lymphe kann entweder unmittelbar aus dem Glasgefäß mit dem Impfinstrument entnommen oder auf ein keimfreies Glasschälchen gebracht werden. Beim Gebrauch von Haarröhrchen kann sie auch unmittelbar aus einem solchen auf das Instrument getropft werden.

§ 16. Die Impfung wird der Regel nach auf einem Oberarm vorgenommen und zwar bei Erstimpfungen auf dem rechten, bei Wiederimpfungen auf dem linken Arm. Es genügen vier seichte Schnitte von höchstens 1 cm Länge. Die einzelnen Impfschnitte sollen mindestens 2 cm von einander entfernt liegen. Stärkere Blutungen sind beim Impfen zu vermeiden.

Einmaliges Einstreichen der Lymphe in die durch Anspannen der Haut klaffend gehaltenen Wunden ist im allgemeinen ausreichend.

Das Auftragen der Lymphe mit dem Pinsel ist verboten.

Übrig gebliebene Mengen von Lymphe dürfen nicht in das Gefäß zurückgefüllt oder zu späteren Impfungen verwendet werden.

§ 17. Die Erstimpfung hat als erfolgreich zu gelten, wenn mindestens eine Pustel zur regelmäßigen Entwicklung gekommen ist.

Bei der Wiederimpfung genügt für den Erfolg schon die Bildung von Knötchen bzw. Bläschen an den Impfstellen.

§ 18. Der Impfarzt ist verpflichtet, etwaige Störungen des Impfverlaufs und jede wirkliche oder angebliche Nachkrankheit, soweit sie ihm bekannt werden, tunlichst genau festzustellen und zuständiger Stelle sofort anzuzeigen.

D. Privatimpfungen.

§ 19. Die Vorschriften des § 1, Absatz 3, sowie der §§ 4—18 gelten auch für Privatimpfungen.

IV. Verhaltensvorschriften.

A. Für die Angehörigen der Erstimpflinge.

§ 1. Aus einem Hause, in welchem ansteckende Krankheiten, wie Scharlach, Masern, Diphtheritis, Krup, Keuchhusten, Flecktyphus, rosenartige Entzündungen oder die natürlichen Pocken herrschen, dürfen die Impflinge zum allgemeinen Termine nicht gebracht werden.

§ 2. Die Eltern der Impflinge oder deren Vertreter haben dem Impfarzt vor der Ausführung der Impfung über frühere oder noch bestehende Krankheiten des Kindes Mitteilung zu machen.

§ 3. Die Kinder müssen zum Impftermin mit rein gewaschenem Körper und reinen Kleidern gebracht werden.

§ 4. Auch nach dem Impfen ist möglichst große Reinlichkeit des Impflings die wichtigste Pflicht.

§ 5. Der Impfling soll womöglich täglich gebadet werden, wenigstens versäume man eine tägliche sorgfältige Waschung nicht.

§ 6. Die Nahrung des Kindes bleibe unverändert.

§ 7. Bei günstigem Wetter darf dasselbe ins Freie gebracht werden. Man vermeide im Hochsommer nur die heißesten Tagesstunden und direkte Sonnenhitze.

§ 8. Die Impfstellen sind mit großer Sorgfalt vor dem Aufreiben, Zerkratzen und vor Beschmutzung zu bewahren. Sie dürfen nur mit frisch gereinigten Händen berührt werden; zum Waschen darf nur reiner Schwamm oder reine Leinwand oder reine Watte verwendet werden.

Vor Berührung mit Personen, welche an eiternden Geschwüren, Hautausschlägen oder Wundrose (Rotlauf) erkrankt sind, ist der Impfling sorgfältig zu bewahren, um die Übertragung von Krankheitskeimen in die Impfstellen zu verhüten; auch sind die von solchen Personen benutzten Gegenstände von dem Impflinge fernzuhalten.

Kommen unter den Angehörigen des Impflings, welche mit ihm denselben Haushalt teilen, Fälle von Krankheiten der obigen Art vor, so ist es zweckmäßig, den Rat eines Arztes einzuholen.

§ 9. Nach der erfolgreichen Impfung zeigen sich vom 4. Tage ab kleine Bläschen, welche sich in der Regel bis zum 9. Tage unter mäßigem Fieber vergrößern und zu erhabenen, von einem roten Entzündungshofe umgebenen Schutzpocken entwickeln. Dieselben enthalten eine klare Flüssigkeit, welche sich am 8. Tage zu trüben beginnt. Vom

10.—12. Tage beginnen die Pocken zu einem Schorfe einzutrocknen, der nach 3—4 Wochen von selbst abfällt.

Die erfolgreiche Impfung läßt Narben von der Größe der Pusteln zurück, welche mindestens mehrere Jahre deutlich sichtbar bleiben.

§ 10. Bei regelmäßigem Verlaufe der Impfpocken ist ein Verband überflüssig; falls aber in der nächsten Umgebung derselben eine starke, breite Röthe entstehen sollte, sind kalte, häufig zu wechselnde Umschläge mit abgekochtem Wasser anzuwenden; wenn die Pocken sich öffnen, ist ein reiner Verband anzulegen.

Bei jeder erheblichen nach der Impfung entstehenden Erkrankung ist ein Arzt zuzuziehen; der Impfarzt ist von jeder solchen Erkrankung, welche vor der Nachschau oder innerhalb 14 Tagen nach derselben eintritt, in Kenntniss zu setzen.

§ 11. An dem im Impftermine bekannt zu gebenden Tage erscheinen die Impflinge zur Nachschau. Kann ein Kind am Tage der Nachschau wegen erheblicher Erkrankung oder weil in dem Hause eine ansteckende Krankheit herrscht (§ 1), nicht in das Impflokal gebracht werden, so haben die Eltern oder deren Vertreter dieses spätestens am Terminstage dem Impfarzte anzuzeigen.

§ 12. Der Impfschein ist sorgfältig aufzubewahren.

B. Für Wiederimpflinge.

§ 1. Aus einem Hause, in welchem ansteckende Krankheiten, wie Scharlach, Masern, Diphtherie, Krupp, Keuchhusten, Flecktyphus, rosenartige Entzündungen oder die natürlichen Pocken herrschen, dürfen die Impflinge zum allgemeinen Termine nicht kommen.

§ 2. Die Kinder sollen im Impftermine mit reiner Haut, reiner Wäsche und in sauberen Kleidern erscheinen.

§ 3. Auch nach dem Impfen ist möglichst große Reinhaltung des Impflings die wichtigste Pflicht.

§ 4. Die Entwicklung der Impfpusteln tritt am 3. oder 4. Tage ein und ist für gewöhnlich mit so geringen Beschwerden im Allgemeinbefinden verbunden, daß eine Versäumniss des Schulunterrichts deshalb nicht notwendig ist. Nur wenn ausnahmsweise Fieber eintritt, soll das Kind zu Hause bleiben.

Stellen sich vorübergehend größere Röthe und Anschwellungen der Impfstellen ein, so sind kalte, häufig zu wechselnde Umschläge mit abgekochtem Wasser anzuwenden.

Die Kinder können das gewohnte Baden fortsetzen.

Das Turnen ist vom 3.—12. Tage von allen, bei denen sich Impfbattern bilden, auszusetzen.

Die Impfstellen sind, so lange sie nicht vernarbt sind, sorgfältig vor Beschmutzung, Kratzen und Stoß, sowie vor Reibungen durch enge Kleidung und vor Druck von außen zu hüten.

Insbesondere ist der Verkehr mit solchen Personen, welche an eiternden Geschwüren, Hautausschlägen oder Wundrose (Rotlauf) leiden, und die Benutzung der von ihnen gebrauchten Gegenstände zu vermeiden.

§ 5. Bei jeder erheblichen, nach der Impfung entstehenden Erkrankung ist ein Arzt zuzuziehen; der Impfarzt ist von jeder solchen Erkrankung, welche vor der Nachschau oder innerhalb 14 Tagen nach derselben eintritt, in Kenntniss zu setzen.

§ 6. An dem im Impftermine bekannt zu gebenden Tage erscheinen die Impflinge zur Nachschau. Kann ein Kind am Tage der

Nachschau wegen erheblicher Erkrankung oder weil in dem Hause eine ansteckende Krankheit herrscht (§ 1) nicht in das Impflokal kommen, so haben die Eltern oder deren Vertreter dieses spätestens am Terminstage dem Impfarzte anzuzeigen.

§ 7. Der Impfschein ist sorgfältig aufzubewahren.

V. Vorschriften, welche von den Ortspolizeibehörden bei der Ausführung des Impfgeschäfts zu befolgen sind.

§ 1. Bereits bei der Bekanntmachung des Impftermins hat die Ortspolizeibehörde dafür Sorge zu tragen, daß die Angehörigen der Impflinge gedruckte Verhaltensvorschriften für die öffentlichen Impfungen und über die Behandlung der Impflinge während der Entwicklung der Impflattern erhalten.

In den Städten mit mehr als 10000 Einwohnern ist es zulässig, die gedruckten Verhaltensvorschriften für die Angehörigen der Erstimpflinge erst im Impftermin an die Angehörigen zu verteilen, unter der Voraussetzung, daß die §§ 2 und 3 der fraglichen Vorschriften in der öffentlichen Bekanntmachung des Impftermins zum Abdruck gelangt sind.

§ 2. Treten an einem Orte ansteckende Krankheiten, wie Scharlach, Masern, Diphtheritis, Krupp, Keuchhusten, Flecktyphus, rosenartige Entzündungen in größerer Verbreitung auf, so wird die Impfung ausgesetzt.

Aus einem Hause, in welchem Fälle der genannten Krankheiten zur Impfzeit vorgekommen sind, dürfen Kinder zum öffentlichen Termin nicht gebracht werden; auch haben sich Erwachsene aus solchen Häusern vom Impftermin fern zu halten.

Impfung und Nachschau an Kindern aus solchen Häusern müssen getrennt von den übrigen Impfungen vorgenommen werden. Ebenso ist zu verfahren, wenn in einem Hause die natürlichen Pocken aufgetreten sind.

§ 3. Für die öffentliche Impfung sind helle, heizbare, genügend große, gehörig gereinigte und gelüftete Räume bereit zu stellen, welche womöglich auch eine Trennung des Warteraums vom Operationszimmer gestatten. Bei kühler Witterung sind die Räume zu heizen.

§ 4. Ein Beauftragter der Ortspolizeibehörde sei im Impftermin zur Stelle, um im Einvernehmen mit dem Impfarzt für Aufrechterhaltung der Ordnung zu sorgen. Entsprechende Schreibhilfe ist bereit zu stellen. Bei der Wiederimpfung und der darauffolgenden Nachschau sei ein Lehrer anwesend.

§ 5. Eine Überfüllung der Impfräume, namentlich des Operationszimmers, werde vermieden. Die Zahl der vorzuladenden Impflinge richte sich nach der Größe der Impfräume.

§ 6. Man verhüte tunlichst, daß die Impfung mit der Nachschau bereits früher Geimpfter zusammenfällt. Jedenfalls sind Erstimpflinge und Wiederimpflinge (Revakzinanden, Schulkinder) möglichst voneinander zu trennen.

§ 7. Es ist darauf hinzuwirken, daß die Impflinge mit rein gewaschenem Körper und reinen Kleidern zum Impftermin kommen. Kinder mit unreinem Körper und schmutzigen Kleidern können vom Termin zurückgewiesen werden.

§ 8. Ist ein Impfpflichtiger auf Grund ärztlichen Zeugnisses von der Impfung zweimal befreit worden, so kann die fernere Befreiung nur durch den zuständigen Impfarzt erfolgen.

Kinder, denen eine Impfung als erfolgreich unrechtmäßig bescheinigt ist, sind nach Lage des Falles als ungeimpfte oder als erfolglos geimpfte Kinder zu behandeln.

Bei ungewöhnlichem Verlauf der Schutzpocken oder bei Erkrankung geimpfter Kinder ist ärztliche Behandlung soweit tunlich herbeizuführen; in Fällen von angeblichen Impfschädigungen sind Ermittlungen einzuleiten, und ist über deren Ergebnisse der oberen Verwaltungsbehörde Bericht zu erstatten; in geeigneten Fällen ist eine amtliche öffentliche Richtigstellung unrichtiger, in die Öffentlichkeit gelangter Angaben zu veranlassen. Dem kaiserlichen Gesundheitsamt ist über solche Vorkommnisse mit tunlichster Beschleunigung Mitteilung zu machen.

Den Standesbeamten oder den Leichenschauern ist aufzugeben, jeden Todesfall, welcher als Folge der Impfung gemeldet wird, der Ortspolizeibehörde sofort anzuzeigen.

Literatur.

- 1) **L. Pfeiffer**, *Die Protozoen als Krankheitserreger*. Jena 1891; und dieses Handbuch, 3. Aufl., 1902, Bd. I.
- 2) **Immermann**, *Nothnagels Handb.*, 4. Aufl., Bd. II, p. 135.
- 3) **Sdanowitsch**, *Trockener Gips als Heilmittel bei Pocken*. Russkij Wretsch 1908, No. 25.
- 4) **Ricketts u. Byles**, *Lancet*, Juni 1904.
- 5) **Groth**, *Über Impfschutzverbände*. Münch. med. Woch. 1905, Nr. 21.
- 6) **Krüger**, *Beitrag zum aseptischen Impfverband*. Wien. med. Woch. 1907, Nr. 37.
- 7) **Kaupe**, *Impfschutzverband*. Dtsch. med. Woch. 1908, No. 24, p. 1026.

Die Literatur über die Impfung ist vollständig zusammengefaßt in den jährlichen Berichten von Voigt, *Arch. f. Kinderheilkunde*.

II. Behandlung der akuten Infektionskrankheiten mit vorwiegender Beteiligung der oberen Luft- und Speisewege.

Von

Dr. F. Ganghofner,

Professor an der Universität in Prag.

Mit 5 Abbildungen.

1. Diphtherie.

Einleitung.

Krankheitsbegriff. Die Diphtherie ist eine spezifische Infektionskrankheit, bedingt durch die Ansiedelung eines bestimmten Bazillus auf einer Schleimhaut oder der verletzten, von Epidermis entblößten äußeren Haut, und kennzeichnet sich durch das Auftreten von fibrinösen Membranen auf den ergriffenen Schleimhaut- oder Hautpartien; diese im Beginn stets lokale Erkrankung ist zumeist von Fieber und häufig von Störungen in den verschiedensten Organen begleitet, welche als Folgen einer allgemeinen Intoxikation aufzufassen sind.

Ursache und Entstehung. Durch die bakteriologische Forschung ist festgestellt, daß für die in Rede stehende Erkrankung der von KLEBS und LÖFFLER entdeckte Bazillus als Krankheitserreger zu betrachten ist. Kommt es zur Ansiedelung des Diphtheriebazillus auf der Schleimhaut, so dringt er in das Epithel, bewirkt Nekrose der obersten Schichten desselben und veranlaßt die Bildung von Membranen auf der betroffenen Schleimhautpartie.

Zugleich wird von den sich vermehrenden Diphtheriebazillen am Orte ihrer Ansiedelung ein Gift produziert, welches zur Resorption gelangt und sodann den ganzen Organismus durchdringt. Die Diphtheriebazillen selbst entfalten ihre verderbliche Tätigkeit nur oder doch hauptsächlich auf der erkrankten Schleimhautpartie, in das Innere der Organe gelangen sie in der Regel nicht oder, wo dies der Fall, doch wohl nur in spärlicher Anzahl (Frosch).

Die Gefahr der diphtherischen Erkrankung beruht in folgenden Momenten: 1. In der Allgemeinvergiftung durch Resorption des von den Bazillen am Orte ihrer Ansiedelung gebildeten Giftes. 2. In der Ausbreitung der durch die Bazillen veranlaßten Membranbildung auf Larynx, Trachea und Bronchien und der dadurch bedingten mechanischen Behinderung der Atmung. 3. Darin, daß durch die Ansiedelung von Diphtheriebazillen und die konsekutive Schleimhautveränderung anderen Mikroorganismen die Bahn zum Eindringen eröffnet wird. Während die Diphtheriebazillen in der Regel nur auf der Schleimhautoberfläche sich festsetzen und vermehren, zeigen andere Mikroorganismen, insbesondere Streptokokken und Staphylokokken eine viel größere Neigung zur Invasion der inneren Organe; sie gelangen in großer Menge in die Lymph- und Blutbahnen und führen

zu einer sekundären pyämischen bzw. septischen Infektion, veranlassen wohl auch zum Teil die sekundären Bronchitiden und Bronchopneumonien. Durch diese Mischinfektion kann auch die Widerstandskraft des Organismus gegenüber dem diphtherischen Gift vermindert werden.

Die Menge des von den Diphtheriebazillen produzierten Giftes ist in den einzelnen Fällen von diphtherischer Erkrankung eine außerordentlich verschiedene, und hängt davon der so sehr wechselnde Grad der Virulenz der Bazillen, wie er sich im Tierversuch dokumentiert, ab. Man findet alle Übergänge von den virulentesten Formen bis zu gänzlich unschädlichen. Doch ist der im Tierversuch ermittelte Virulenzgrad nicht der allein bestimmende Faktor für die Schwere der Erkrankung beim Menschen. So sieht man mitunter bei Ansteckung von einem leichten Fall schwere Erkrankung entstehen und umgekehrt.

Das zur Resorption gelangte diphtherische Gift übt eine deletäre Wirkung auf alle Körperorgane, und äußert sich dieselbe insbesondere in hochgradigen Störungen der Herzstätigkeit, des Nervensystems (multiple Neuritis) und in der diphtherischen Nierenerkrankung. Manche Autoren bringen die Wirkung des Diphtheriegiftes auf den Herzmuskel in Analogie mit der Wirkungsweise des Muskarins, Atropins und anderer Herzgifte (HESSE), während andere mehr das Gewicht legen auf die durch das Diphtheriegift verursachte Myokarditis (ROMBERG). EPPINGER schildert die Veränderungen als toxisches, parenchymatöses Ödem der Herzmuskelsubstanz mit schließlicher Auflösung von Stücken der Muskelfasern: „Myolysis cordis“.

Die Diphtheriebazillen verursachen auf der Schleimhaut zunächst Nekrose des Epithels, sodann Veränderungen der Schleimhautgefäße, wodurch es zum Austritt flüssigen Exsudates kommt, welches an der Oberfläche gerinnt; es bilden sich Pseudomembranen, welche der Schleimhaut aufgelagert sind, oder es findet Einlagerung fibrinösen Exsudates in das Gewebe mit nachfolgender Nekrose statt, welche Vorgänge als Krupp und Diphtherie im anatomischen Sinne unterschieden wurden, deren ätiologische Einheit jedoch gegenwärtig feststeht.

Echte Diphtherie wird immer nur durch den einen bestimmten Bazillus hervorgerufen; es kommt jedoch die Fähigkeit, Membranbildung auf Schleimhäuten und wunden Stellen der äußeren Haut hervorzurufen, nicht ausschließlich dem Diphtheriebazillus zu, sondern es können unter Umständen auch andere Mikroorganismen zur Bildung von ähnlichen Membranen und Belägen Veranlassung geben und so eine der Diphtherie ähnliche, jedoch im Wesen von ihr verschiedene lokale Erkrankung herbeiführen.

So gibt es allerlei Formen von Anginen mit pseudomembranösem Belag, welcher bald auf die Tonsillen beschränkt bleibt, bald auf die Nachbargewebe (Gaumenbögen und Uvula) sich verbreitet, wobei Diphtheriebazillen vermißt, hingegen verschiedene Kokken, insbesondere Streptokokken aufgefunden werden.

Derartige Anginen werden als unechte Diphtherien, als „Diphtheroide“ bezeichnet und die verschiedenen dabei gefundenen Kokken als die Krankheitserreger angesehen. Von praktischer Bedeutung ist die nunmehr an recht ansehnlichen Untersuchungsreihen gewonnene Erfahrung, daß diese sogenannten „Diphtheroide“, bei welchen keine Diphtheriebazillen vorgefunden werden, in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle gutartig verlaufen, bei jeder Art der Behandlung oder auch ohne solche abzuheilen pflegen und nur unter gewissen Verhältnissen kontagiös zu sein scheinen.

Ähnliche Ergebnisse der in zahlreichen Fällen angestellten bakteriologischen Untersuchungen konkurrieren bei der Beantwortung der Frage, ob es eine Laryngitis membranacea, einen sog. genuine Larynxkrupp gibt, welcher sich klinisch von der Laryngitis diphtheritica unterscheiden läßt.

Diesbezüglich ist zu sagen, daß für die weitaus überwiegende Menge der Fälle von Larynxkrupp (im klinischen Sinne) der Diphtheriebazillus als Krankheitserreger angesehen werden muß, daß jedoch in einer Anzahl von Fällen derselbe nicht vorgefunden wurde, vielmehr andere Mikroorganismen hierbei in Betracht zu kommen schienen. Diese verhältnismäßig seltenen Fälle von anscheinend nicht diphtherischem Krupp, welche sich indessen klinisch nicht scharf von der Laryngitis diphtheritica unterscheiden, zeigen im ganzen eine geringere Mortalität.

Die Erkrankung an Diphtherie kommt zumeist dadurch zustande, daß der Diphtheriebazillus entweder direkt vom Kranken oder durch Vermittelung von Personen und Gegenständen, vielleicht auch durch Einatmung, auf die Schleimhaut eines Gesunden übertragen wird. Läsionen der Schleimhäute dürften das Haften und die weitere Entwicklung begünstigen; die individuelle Disposition, insbesondere

auch das Lebensalter, spielt gewiß eine große Rolle, und sind Kinder entschieden mehr disponiert als Erwachsene. Viele Menschen verfügen über eine angeborene oder erworbene spezifische Giftfestigkeit, es finden sich mehr oder weniger Antitoxine in ihrem Blut und Gewebssäften. Die Ansiedlung der Diphtheriebazillen auf der Schleimhaut ist nicht an sich für die Entstehung der Krankheit entscheidend, es spielt hierbei auch die Krankheitsanlage eine wichtige Rolle. Daher erscheint es nicht befremdlich, daß mitunter auf der Schleimhaut Gesunder Diphtheriebazillen vorgefunden werden, ohne daß es zur Erkrankung kommt.

Die seit jeher behauptete große Tenazität des diphtherischen Kontagiums an Wohnräumen, in welchen Diphtherieerkrankungen vorkamen, findet ihre Bestätigung in den bakteriologischen Untersuchungen, insofern sich konstatieren ließ, daß Partikelchen von Diphtheriemembranen, besonders in feuchtem Zustande und in dunklen Räumen aufbewahrt, noch nach Monaten entwicklungsfähige, vollvirulente Bazillen enthielten. Für die Weiterverbreitung der Diphtherie ist es ferner von Bedeutung, daß nach mehrfachen zuverlässigen Beobachtungen in der Mundhöhle von an Diphtherie Erkrankten nach dem Schwinden sämtlicher Krankheitserscheinungen noch Tage, Wochen und Monate lang infektionsfähige, vollvirulente Diphtheriebazillen sich vorfinden (sog. Bazillenträger).

Eine eigentümliche Rolle spielt der sog. Pseudodiphtheriebazillus. Schon von LÖFFLER und später von anderen wurde festgestellt, daß es neben dem echten Diphtheriebazillus einen anderen, morphologisch und kulturell dem ersteren sehr ähnlichen Bazillus gibt, der sich von dem echten Bazillus nur durch die mangelnde Virulenz unterscheidet, wie der Tierversuch lehrt. Dieser Pseudodiphtheriebazillus wird gelegentlich auf der Schleimhaut Gesunder beobachtet, wo er als harmloser Saprophyt, meist nur in spärlicher Anzahl sich findet. Während manche Forscher den Pseudodiphtheriebazillus für eine in ihrer Virulenz abgeschwächte Form des echten Diphtheriebazillus halten, wird er von anderen als besondere, botanisch verschiedene Art angesehen. Außer dem Pseudodiphtheriebazillus soll es auch echte avirulente Diphtheriebazillen geben. Für die Frage der Pathogenität kommt wohl nur in Betracht, ob virulent oder avirulent, die botanische Stellung ist für die Praxis irrelevant.

Diagnose. Die Diphtherie der Rachenschleimhaut, wo der Prozeß am häufigsten primär auftritt, ist kenntlich durch das Auftreten der schon erwähnten Membranen, welche meist blaßgrau oder gelblichgrau gefärbt sind, gewöhnlich zuerst an den Tonsillen erscheinen, sich von da auf die angrenzenden Partien der Schleimhaut des Rachens, oft auch der Nase, des Kehlkopfs, der Luftröhre und der Bronchien weiter ausbreiten und von einer mehr oder weniger ausgesprochenen Anschwellung der benachbarten Lymphdrüsen, zunächst der submaxillaren, gefolgt sind. In einer großen Zahl von Fällen bleibt der Prozeß auf den Rachen oder selbst nur die Tonsillen beschränkt. Gerade diese letzteren sind es, welche mit den besprochenen diphtheroiden Prozessen leicht verwechselt werden können. Fieberbewegung findet sich sowohl bei der echten Diphtherie als bei den diphtheroiden Erkrankungen; doch scheinen hohe Fiebergrade weniger der echten Diphtherie zuzukommen und dürften mehr den sekundären Streptokokken- und Staphylokokkeninfektionen zuzuschreiben sein, welche zur echten Diphtherie häufig hinzutreten und das Krankheitsbild in vielgestaltiger Weise komplizieren.

Die echte Diphtherie ist weiterhin charakterisiert durch die Vergiftungserscheinungen, welche das von den Diphtheriebazillen örtlich produzierte Gift in den verschiedensten Organen hervorruft. Hierher gehören insbesondere Störungen des Zirkulationsapparates (frequenter, kleiner, oft unregelmäßiger, mitunter auch verlangsamter und aussetzender Puls, blasses, verfallenes Aussehen), des Nervensystems (Benommenheit, Delirien, Jaktation, Lähmungen), der Nieren (Albuminurie und Nephritis). Diese von der Intoxikation des Organismus abhängigen Störungen können in den verschiedensten Abstufungen auftreten, sie können auch bei intensiver und ausgebreiteter Lokalerkrankung teilweise oder vollständig fehlen. Zwischen Intensität der Lokalerkrankung und Intoxikation besteht kein bestimmter Parallelismus.

In seltenen Fällen kommt es vor, daß die Diphtheriebazillen sich auf der Schleimhaut ansiedeln und rasch große Mengen Giftes produzieren, welches zu schweren Intoxikationserscheinungen führt, bevor Membranen sich gebildet haben, oder es kann die Membranbildung vollständig ausbleiben (*Diphtheria sine diphthera*). Die Unterscheidung der echten Diphtherie von diphtheroiden Prozessen kann schwierig werden, wo die letzteren in ihren Symptomen große Ähnlichkeit mit den Erscheinungen der Diphtherie darbieten. In solchen Fällen wird die klinische Diagnose erst gesichert durch die mikroskopische und bakteriologische Untersuchung von Partikelchen der Membranen. Hierher gehört die sog. Rhinitis membranacea, welche deshalb zu beachten ist, weil die Diphtherie bei jüngeren Kindern häufig

unter dem Bilde einer Rhinitis verläuft, ferner die Angina ulcerosa (VINCENTI, PLAUTI), welche durch den Befund von *Bacillus fusiformis* und *Spirochäten* charakterisiert ist. Doch soll es auch Mischinfektionen mit Diphtherie geben.

Auch die sog. Scharlachdiphtherie ist keine echte Diphtherie, hat mit dem Diphtheriebazillus nichts zu schaffen und ist als eine durch Invasion von Streptokokken hervorgerufene, zur Nekrose neigende Angina anzusehen. Die auf der Schleimhaut der Konjunktiva, der Vulva und Vagina, des Präputiums, auf exkorierten Stellen der äußeren Haut und auf Wunden auftretenden Membranbildungen und Beläge sind nur zum Teil durch Diphtheriebazillen veranlaßt und können auch durch das Eindringen anderer Mikroorganismen entstehen. Ob es sich in derartigen Fällen um echte Diphtherie handelt, kann mit Sicherheit nur durch bakteriologische Untersuchung entschieden werden.

Fertigt man von den Partikelchen solcher Beläge ein Deckglaspräparat an, indem man das zu untersuchende Partikelchen in dünner Schicht auf dem Deckglas verstreicht, lufttrocken werden läßt, durch die Flamme zieht und mit LÖFFLERS Methylenblau färbt, so wird der in solcher Untersuchung Geübte mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit konstatieren können, ob Diphtheriebazillen vorhanden sind oder nicht, falls dieselben in größerer Anzahl und charakteristischer Form sich vorfinden. Die sichere Entscheidung kann jedoch sehr erschwert werden durch das gleichzeitige Vorhandensein vieler anderer Mikroorganismen. Nach BORNSTEIN soll auch die noch zu erwähnende NEISSERSche Doppelfärbung von Ausstrichpräparaten direkt von den Membranen durch Differenzierung der Polkörner die Diagnose ohne Anlegung von Kulturen ermöglichen. In vielen Fällen ist jedoch die mikroskopische Untersuchung von Blutserumkulturen erforderlich. Man bedarf dazu eines Thermostaten und einer Anzahl von mit schräg erstarrtem Blutserum beschickten Gläschen. Handelt es sich um Untersuchung von Membranen der Mundrachenhöhle, so ist vorheriges Gurgeln oder Ausspritzen derselben mit reinem Wasser zu empfehlen. Mit einem unmittelbar vorher geglähten Platindraht, welcher mit einer Öse versehen ist, entnimmt man ein möglichst kleines, kaum sichtbares Partikelchen der Membran und streicht in drei Blutserumgläschen hintereinander aus. Die Gläschen kommen sodann in den Thermostaten, wo die Temperatur konstant auf ca. 37° C gehalten wird. Schon nach 12 bis 18 Stunden zeigt sich deutliche Entwicklung gelblich-weißer Knöpfchen im Impfstriche. Entnimmt man davon ein Partikelchen mittels Platinnadel und untersucht mikroskopisch ein davon gefertigtes gefärbtes Präparat, so findet man sehr häufig eine Reinkultur von Diphtheriebazillen, in anderen Fällen finden sich neben denselben noch Kokken vor. Die Entnahme und mikroskopische Untersuchung muß möglichst bald geschehen, da schon frühzeitig andere Mikroorganismen die Diphtheriebazillen in den Blutserumkulturen überwuchern können. KOPLIK in New-York hat ein Verfahren mitgeteilt, welches die bakteriologische Diagnose innerhalb 3 Stunden ermöglichen soll. Hält man die beschickten Blutserumgläschen bei einer etwas über 37° C (zwischen 37 und 38) liegenden Temperatur im Thermostaten, so kann man schon nach 2½ bis 3 Stunden kleinste Kolonien mit der Lupe wahrnehmen.

Gegenwärtig gilt als die sicherste Methode des Nachweises der Diphtheriebazillen die NEISSERSche Doppelfärbung. Unbedingt erforderlich ist eine Kultur auf LÖFFLERSchem erstarrtem Rinderblutserum, eine Temperatur von 34–36° C und ein Alter der Kultur von nicht weniger als 9 und nicht mehr als 20–24 Stunden. Ein Partikelchen der Kultur wird auf einem Deckgläschen ausgestrichen und 1 bis 3 Sekunden mit essigsauerm Methylenblau gefärbt von folgender Zusammensetzung: 1 g Methylenblaupulver (GRÜBLER) gelöst in 20 ccm 96 %igen Alkohol, dazu 950 ccm destilliertes Wasser und 50 ccm Acidum acet. glac. Sodann wird mit Wasser abgespült und 3–5 Sekunden mit wäbrigem Bismarckbraun gefärbt (2 g Vesuvium gelöst in 1 l kochenden destillierten Wassers, filtriert) und wieder mit Wasser abgespült. Bei den echten Diphtheriebazillen treten nun die ERNSTSchen Körperchen, die sog. Polkörner, als dunkelblaue Körner in dem gelblichbraun gefärbten Bakterienleibe deutlich hervor.

Der Wert der Säurebildung in der Bouillonkultur zur Erkennung echter Diphtheriebazillen ist strittig, der Tierversuch zur Virulenzprüfung für die Praxis nicht immer anwendbar, aber zumeist auch entbehrlich. Erfahrene Praktiker können bei typischen Fällen von Diphtherie mit dem klinischen Befund auskommen, wenigstens mit Rücksicht auf die Therapie, bei atypischen Fällen wird man der bakteriologischen Untersuchung (Kultur) nicht entraten können, besonders wegen der Konsequenzen in der prophylaktischen Beziehung. Handelt es sich um Feststellung der Beteiligung anderer Mikroorganismen an dem diphtherischen Prozeß, so empfiehlt sich nach BERNHEIM nebst der eben beschriebenen Untersuchung von Ausstrichpräparaten der Membranen und der auf erstarrtem Blutserum gewachsenen Kulturen

noch die Anlegung von Kulturen auf Agar- und Serumplatten, wodurch man über die Art und Stärke der Mischinfektion Aufschluß erhält.

Behandlung.

1. Die Verhütung der Infektion (Prophylaxe).

Der Kranke ist möglichst zu isolieren, insbesondere Kinder aus der Wohnung zu entfernen und auch denjenigen, welche die Pflege übernehmen, Vorsicht zu empfehlen. Die Pflegepersonen sollen den Kranken nicht küssen, womöglich im Krankenzimmer nicht essen und vorher die Hände gründlich reinigen und desinfizieren. Gebrauchte Wäschestücke und alles, was mit dem Kranken in Berührung kommt, ist ebenfalls einer ausgiebigen Desinfektion zu unterziehen (Kochen in Wasser oder Behandeln mit Wasserdämpfen von 100° C), ebenso Fußboden und Wände des Krankenzimmers, bevor es wieder Gesunden zugänglich gemacht wird (Fußböden mit warmer Sublimatlösung 1:1000 scheuern, Wände und Möbel mit Brot abreiben). Sehr wirksam und dabei leicht durchführbar ist die Desinfektion mit Formalin bei Anwendung geeigneter Apparate, die so eingerichtet sind, daß mit dem Formaldehyd zugleich Wasserdampf auströmt. Alles unnötige Geräte und schwer desinfizierbare Gegenstände sollen womöglich gleich bei Beginn der Erkrankung aus dem Krankenzimmer entfernt werden.

Da festgestellt ist, daß noch einige Zeit nach Abheilung der Diphtherie virulente Diphtheriebazillen in der Mundhöhle des Genesenen sich vorfinden können, ist diesem Umstande durch längere Fernhaltung vom Verkehr insbesondere mit Kindern Rechnung zu tragen und jedenfalls der Schulbesuch an Diphtherie erkrankten Kindern nicht vor Ablauf von 4 Wochen zu gestatten (LÖFFLER). Die von verschiedenen Autoren erhobene Forderung, daß der Rekonvaleszent so lange isoliert bleibe, als virulente Diphtheriebazillen in seinen Rachenorganen nachweisbar sind, ist nicht realisierbar und von zweifelhaftem Nutzen. Noch weniger geht es an, gesunde Personen aus der Umgebung des Kranken, bei denen etwa Bazillen auf der Rachenschleimhaut gefunden wurden, zu kontumazieren. Viel leichter durchführbar und auch Erfolg versprechend ist die prophylaktische Immunisierung derjenigen, welche der Infektionsgefahr ausgesetzt sind. (In Instituten, Pensionaten, Krankenhäusern usw.)

Der individuellen Disposition ist zu begegnen durch passende Wohnungshygiene, insbesondere Vermeidung von überhitzten Wohnräumen, durch Behandlung etwa bestehender chronischer Katarrhe der Nase und des Rachens, Entfernung hypertrophischer Tonsillen.

Von vielen wird auch empfohlen, in Zeiten der Gefahr prophylaktische Gurgelungen mit desinfizierenden Lösungen vornehmen zu lassen.

2. Die Serumbehandlung.

Solange es eine spezifische Behandlung der Diphtherie nicht gab, versuchte man in der verschiedensten Weise durch eine auf Vernichtung der Diphtheriebazillen hinzielende Lokalbehandlung der Krankheit Herr zu werden. Diese bestand in Gurgelungen, Pinselungen, Betupfungen, Inhalationen und Irrigationen mit solchen antiseptischen Mitteln, welche sich *in vitro* als wirksam erwiesen hatten.

So wurden angewendet: Karbolsäure in 2—5%iger Lösung, allein oder in Verbindung mit Papayotin, Sublimat 1:1000 (mit Zusatz von 6 pro mille Kochsalz; ferner wurde gepinselt mit Liquor ferri sesquichlorati (verdünnt oder unver-

dünnt) oder mit einer der LÖFFLERSchen Lösungen, z. B. Menthol 10,0, Solve in Toluol ad 36 ccm, Alcohol absolut. 60 ccm, Liquor ferri sesquichlorati 4 ccm.

Neuestens ist von verschiedenen Seiten empfohlen worden, neben der nie zu unterlassenden Serumbehandlung 3mal täglich Pyocyanase im Rachen mittels Spray zu applizieren. EMMERICH und LÖW haben gefunden, daß Pyocyanase (nach ihnen ein Enzym aus den Zellen des *Bacillus pyocyaneus*) die verschiedensten Bakterien, darunter auch Diphtheriebazillen, abtötet. Diese Pyocyanase (welche nach RAUBITSCHKE und RUSS ein bakterizides Lipoid sein soll) wird mittels eines von der Firma Lingner in Dresden hierzu beigestellten Spray-Apparates in den Rachen eingeblasen und zwar 3mal täglich ca. 2 ccm. Dieses Verfahren soll die Lösung der Membranen beschleunigen; der Nutzen desselben ist noch nicht erwiesen, insbesondere gelingt es nicht, die Persistenz der Diphtheriebazillen zu verhüten.

Die früher übliche Lokalbehandlung ist durch die Serumtherapie entbehrlich geworden. Wohl meinen noch zahlreiche Ärzte, derselben nicht ganz entraten zu können, zumeist aus der theoretischen Erwägung, daß bei gleichzeitiger Anwendung lokaler Antiseptika neben der Serumtherapie die weitere Giftproduktion durch Abtötung der Bazillen hintangehalten werde. Doch erweist sich in praxi die bakterientötende Wirkung der Pinselungen, Gurgelungen usw. als sehr gering und ist es mindestens sehr fraglich, ob man den Kranken durch derartige Prozeduren nützt, ja ob man sie nicht durch sehr eingreifende Verfahren schädigt. Ich habe seit Jahren jede energischere Lokalbehandlung der Rachendiphtherie aufgegeben und lasse nur noch ausnahmsweise in gewissen Fällen (septische Diphtherie) Irrigationen der Mundrachenhöhle mit warmem Wasser oder schwach desinfizierenden Flüssigkeiten vornehmen, wenn es ohne Kampf mit den Kindern abgeht.

Die Serumbehandlung der Diphtherie beruht auf der im Jahre 1890 von BEHRING und seinen Mitarbeitern gefundenen Tatsache, daß das Blut und Blutserum von gegen Diphtherie künstlich immun gemachten Tieren andere gesunde Tiere gegen die diphtherische Infektion zu schützen vermag, wenn es denselben subkutan einverleibt wird und daß ein derartiges Blut bzw. Blutserum von genügend hohem Immunitätswerte auch die bereits zur Entwicklung gelangte Erkrankung der Tiere an experimenteller Diphtherie zur Heilung bringt, wenn eine entsprechende Menge von solchem Serum den diphtheriekranken Tieren subkutan eingespritzt wird. Dies gelingt sowohl bei Infektion der Tiere mit virulenten Diphtheriebazillenkulturen als bei Einverleibung des isolierten Diphtheriegiftes.

Der Heilungsvorgang gestaltet sich folgendermaßen. Injiziert man einem Meerschweinchen die tödliche Dosis von Diphtheriebazillen, so tritt 24 Stunden später an der Injektionsstelle ein weiches, diffuses Ödem auf, das Tier atmet schwer und fühlt sich schlapp an. Nach weiteren 12—24 Stunden nehmen Ödem, Dyspnoe und Schwäche des Tieres stetig zu, so daß es schließlich unfähig wird, sich aufzurichten, wenn es auf die Seite gelegt wird, und in diesem Zustand stirbt es meist nach 36—48stündiger Krankheit (KOSSEL).

Behandelt man das krank gewordene Tier mit einer zur Heilung ausreichenden Dosis von immunisierendem Serum, so wird der lokale Prozeß zum Stillstand gebracht, und die Tiere bleiben gesund. Dabei erfolgt jedoch nicht Abtötung der Diphtheriebazillen, denn diese leben vorerst an der Infektionsstelle noch weiter. Es sind sonach im Tierkörper durch die Einwirkung des Serums Veränderungen vor sich gegangen, welche es ermöglichen, den lokalen Prozeß abzugrenzen und zugleich das Tier gegen die Wirkung des Diphtheriegiftes zu schützen.

Zur Heilung der bereits entwickelten diphtherischen Erkrankung bei den Versuchstieren ist eine viel größere Dosis Serum erforderlich als zur Immunisierung noch nicht infizierter Tiere. Je mehr Zeit seit Beginn der Erkrankung verflossen ist, desto mehr erhöht sich weiterhin die zur Heilung erforderliche Serumdosis. Die Quantität, welche

man von einer bestimmten Serumsorte zur Immunisierung und zur Heilung benötigt, hängt ab von dem Immunisierungswert des betreffenden Serums.

Haben die Tiere, nachdem man ihnen eine nicht tödliche Dosis Diphtheriegift injiziert, die dadurch hervorgerufene Erkrankung überstanden, so besitzen sie bereits einen gewissen Grad von Immunität, dieser steigert sich mehr und mehr bei fortgesetzter Injektion immer größerer Mengen von Diphtherietoxin und damit erhöht sich auch stetig der Immunisierungs- und Heilwert des von diesen Tieren gewonnenen Blutserums. Man bezeichnet jenes Serum, von welchem 0,1 ccm genügt, um die Wirkung einer 10-fachen Menge der Dosis letalis eines auf seine Konstanz geprüften Diphtheriegiftes aufzuheben, wenn beide im Reagenzglase gemischt werden, als Normalserum; 1 ccm desselben enthält eine Immunisierungseinheit oder Antitoxineinheit; 100-fach Normalserum ist ein Serum, von welchem 1 ccm 100 Antitoxineinheiten = 100 A.-E. enthält usw.

Aus diesen Tierexperimenten geht hervor, daß das Blut und Blutserum von künstlich gegen die diphtherische Infektion und Intoxikation immunisierten Tieren gewisse Substanzen enthält, welche gesunde Tiere gegen Diphtherie zu schützen und diphtheriekrank gemachte zu heilen vermögen. Man nannte diese hypothetischen Stoffe Schutzstoffe oder Antitoxine.

Über die Herkunft und Wirkungsweise dieser Antitoxine gehen die Anschauungen der verschiedenen Forscher auf diesem Gebiete noch vielfach auseinander.

Nach der von vielen akzeptierten EHRLICHschen Seitenkettentheorie handelt es sich hierbei um eine normale Leistung von Gewebszellen. Hiernach besteht jedes funktionierende Protoplasma aus einem Kern, dem Leistungskern, und aus demselben angefügten Seitenketten von verschiedener Funktion. Eine derartige Seitenkette, repräsentiert die Atomgruppierung, welche das Toxin bindet. Hat diese Bindung stattgefunden, so ist diese Seitenkette physiologisch ausgeschaltet und zum Ersatz kommt es zu einer Neubildung derselben Gruppe. Durch neue Giftzufuhr wird auch sekundäre Regeneration der Seitenketten hervorgerufen und schließlich tritt sogar eine Überkompensation ein, d. h. es wird ein Überschuß von Seitenketten produziert, welchen die Zelle an das Blut abgibt. Nach dieser Theorie wären die Antikörper (Antitoxine) als übermäßig erzeugte und daher abgestoßene Seitenketten des Zellprotoplasmas aufzufassen.

Die Diphtherieheilserumbehandlung (Serumtherapie) hat seit dem Jahre 1895 in allen Ländern Eingang gefunden. Sowohl die Beobachtungen am Krankenbett als auch die im Laufe der Jahre in großem Maßstabe angestellten statistischen Untersuchungen haben übereinstimmend zu dem Ergebnis geführt, daß die Serumbehandlung den diphtherischen Prozeß ganz unzweifelhaft günstig beeinflusst.

Besonders überzeugend wirkte die Tatsache, daß in vielen Kinder Spitälern zu verschiedenen Perioden des Jahres 1894, wo das Serum zeitweilig nicht erhältlich war und so ohne jede Auswahl eine nicht geringe Zahl von Diphtheriekranken ohne Serum behandelt werden mußte, die Diphtheriesterblichkeit sofort wieder die alten hohen Ziffern erreichte. Mit Recht bemerkt diesbezüglich BAGINSKY, daß kaum je am Menschen eine beweiskräftigere Erfahrung über die Wirkung eines Heilmittels gemacht worden sei.

Aus den zahlreichen Sammelforschungen seien nur folgende Zahlen angeführt: RAUCHFUS, Sammelforschung in Rußland: von 6507 ohne Serum behandelten Diphtherien starben 2219 = 34,1 %, von 44 631 mit Serum Behandelten starben 6522 = 14,6 %. JELINEK: in Österreich starben in den Jahren 1896—98 von 61 922 nicht mit Serum behandelten Diphtheriekranken 23 086 = 37,08 %, von 38 408 mit Serum Behandelten 5928 = 15,43 %. Letztere Statistik zeigt auch, welch ein großer Prozentsatz von Diphtheriekranken ohne Serumbehandlung blieb.

SIEGERTS Statistik umfaßt 42 000 Diphtheriefälle aus Spitälern in den Jahren 1890—98. In der Vorserumperiode 1890—93 betrug die Durchschnittsmortalität 41,5 %, im Übergangsjahr 1894: 37,4 %, für die Serumjahre 1895—98: 18,1, 17,4, 15 und 15,4 %. Wenn auch der Zugang leichterer Fälle dabei in Rechnung gezogen werden muß, so steht die Zahl derselben zum Gesamtmaterial gerade in Spitälern nicht in einem solchen Verhältnis, daß ein so bedeutendes Absinken der Mortalität dadurch erklärlich wäre. Trotz des selteneren und milderen Auftretens der Diphtherie an vielen Orten gibt es doch immer noch genug der schweren und schwersten Fälle und in einzelnen Ländern hat der Krankheitscharakter sich nicht wesentlich geändert. So berichtet ZUCKER (1905), daß in Steiermark die Letalität der nicht mit Serum behandelten Fälle ($\frac{1}{3}$ der Erkrankten) annähernd dieselbe geblieben ist wie in früheren Zeiten, nämlich 39 %, während sie bei den spezifisch Behandelten nur 12 bis 13 % beträgt. An anderen Orten kommt es von Zeit zu Zeit zu intensiven Epidemien, so daß sich immer wieder Gelegenheit bietet, das Serum bei schweren Fällen zu erproben, und auch in solchen ist seine günstige Wirksamkeit nicht zu verkennen. Nach BAGINSKYs Bericht (1908) hat sich auch in der ziemlich großen Diphtherieepidemie, welche 1907 in Berlin auftrat, das Serum vollauf bewährt. Die Mortalität der im Kinderkrankenhause behandelten 529 Diphtheriefälle betrug 11,9 %, obgleich viele mittelschwere und schwere darunter waren.

Die klinische Beobachtung des Verlaufes hat allerorts gelehrt, daß bei Anwendung des Serums die wesentlichen Krankheitserscheinungen sich viel milder gestalten und daß die Rückkehr zur Norm sich rascher vollzieht.

Eine der wichtigsten Krankheitserscheinungen ist die Exsudation auf und in der Schleimhaut, das Auftreten der diphtherischen Membran.

Wenn auch, je nach der Form und Schwere der Affektion, der Zeitpunkt, bis zu welchem die Rachenschleimhaut wieder vollkommen membranfrei wird, im Einzelfalle variiert, so kann man doch sagen, daß fast immer, auch in schweren und schwersten Fällen, die Membranen längstens innerhalb 8 Tagen vollständig zu schwinden pflegen. Durchschnittlich ist jedoch die Losstoßung der Membranen früher vollendet. Das Charakteristische liegt aber hauptsächlich in der Promptheit und Schnelligkeit, mit welcher die demarkierende Entzündung eingeleitet und der lokale Prozeß zum Stillstand gebracht wird, worauf sofort die Loslösung der Membranen und die Abschwellung der benachbarten Lymphdrüsen beginnt. Das spielt sich auch in schweren Fällen zumeist in den ersten 3—4 Tagen ab.

Auch die Lokalaffectio der Nase, die sich ja in den schweren Fällen von Rachendiphtherie häufig hinzugesellt, wird durch die Serumbehandlung in sehr auffälliger Weise günstig beeinflusst. Bereits am 2. oder am 3. Tage nach Beginn der Behandlung verändert sich zumeist die Sekretion der Nase, das Sekret verliert seine erodierende Beschaffenheit, in manchen Fällen werden Membranstückchen ausgestoßen, und der ganze Prozeß in der Nase erscheint in wenigen Tagen abgeheilt, da alle Symptome der Nasendiphtherie verschwinden. Ein solches Verhalten wurde allseitig konstatiert und ist um so mehr aufgefallen, als bei anderen Behandlungsmethoden eine so rasche Abheilung der diphtherischen Nasenaffectio nicht gerade häufig war.

Eines der wesentlichsten Kriterien für die Beurteilung der Serumwirkung bildet die diphtherische Larynxerkrankung

und die dadurch bedingte Larynxstenose. Gerade hier tritt die Heilwirkung in geradezu überraschender Weise hervor und findet ihren prägnanten Ausdruck sowohl in dem auffälligen Sinken des Sterbeprozentes der die Operation erheischenden Fälle als in dem sehr häufigen Zurückgehen bereits entwickelter Stenosenerscheinungen, so daß der operative Eingriff sehr häufig entbehrlich wird in Fällen, wo er nach allen sonstigen Erfahrungen unvermeidlich schien.

Während vor der Einführung der Serumtherapie die Mortalität der operierten diphtheritischen Larynxstenosen im Durchschnitt 60%₀, oft auch viel mehr betrug, ist dieselbe seither auf 36%₀ bis 32%₀ gesunken.

Ferner konnten fast alle Beobachter, die über größere Erfahrungen verfügen, mit seltener Übereinstimmung konstatieren, daß bei Diphtheriefällen, die bei Beginn der Behandlung noch keine Erscheinungen von Ergriffensein des Larynx darboten, bei ausgiebiger Serumanwendung ein späteres Fortschreiten des Prozesses auf den Kehlkopf nicht beobachtet wurde.

Demgemäß verminderte sich auch die Zahl der operativen Eingriffe auf den Diphtheriestationen, insbesondere jene der Tracheotomien, und wo doch eingegriffen werden mußte, trat (wenigstens in den Kinder-spitälern) mehr und mehr an Stelle der Tracheotomie das mildere, unblutige Verfahren der Intubation.

Da bei der Serumbehandlung die Lokalaffectio ebenso wie auf der Pharynxschleimhaut einen viel mildernden Charakter annimmt, der Prozeß bald abgegrenzt wird, die Membranen sich frühzeitig losstoßen und eine Neubildung derselben zu meist nicht stattfindet, so ist auch die Zeit, während welcher die Tube oder Trachealkanüle liegen bleiben muß, wesentlich abgekürzt. Durch die Möglichkeit, die Tube frühzeitig zu entfernen, schwinden auch alle gegen das O'DWYERSche Verfahren früher geltend gemachten Bedenken.

Die im Vergleich zu früher ganz außerordentlich verminderte Mortalität der operierten diphtheritischen Kruppfälle kann nur der Serumwirkung zugeschrieben werden. Während die Mortalität der Rachendiphtherie nach Ort und Zeit in sehr weiten Grenzen schwankt, ist dies bei den Larynxdiphtherien und insbesondere bei den operationsreif gewordenen diphtheritischen Larynxstenosen nicht in solchem Maße der Fall. Die Mortalität der letzteren gibt daher zur Beurteilung der Serumwirkung einen sichereren Maßstab ab als die allgemeine Diphtheriesterblichkeit.

Die Milderung aller Krankheitserscheinungen unter dem Einfluß des Serums gibt sich auch darin kund, daß das Allgemeinbefinden sich sehr bald hebt und auch die Temperatur früh zur Norm zurückkehrt. Daß dies nicht in allen Fällen beobachtet wird, kann nicht wundernehmen, wenn man die komplizierten Verhältnisse der diphtheritischen Erkrankung, insbesondere die häufigen Mischinfektionen in Betracht zieht; immerhin tritt diese günstige Beeinflussung des Allgemeinbefindens und des Fiebers in einer großen Zahl der Erkrankungen deutlich hervor.

Postdiphtherische Lähmungen und insbesondere Herzlähmungen kommen auch bei der Serumbehandlung vor, letztere sogar häufiger, allerdings in leichteren, zumeist nicht tödlichen Formen. Diese Tatsache findet wohl in der Wirkungsweise der Antitoxine ihre Begründung und erscheint nach dem Ausfall der Tierversuche vollkommen verständlich. Die Tierexperimente lehren, daß die günstige Wirkung um so deutlicher eintritt, je früher nach erfolgter Infektion mit den Injektionen begonnen wird; bei Anwendung größerer Giftdosen oder bei zu spätem

Einsetzen der Injektionen kommt es zu Diphtheriemarasmus und zu Lähmungen, die jedoch oft abheilen, bei noch größerer Giftmenge, oder wenn das Gift zu lange eingewirkt hat, bevor Serum injiziert wurde, erfolgt der Tod.

Es scheint, daß die Serumwirkung an die Integrität und Funktionsfähigkeit gewisser Zellen und Zellterritorien geknüpft ist, und müssen wir uns vorstellen, daß, wenn diese Zellen durch das Gift bereits zerstört und funktionsunfähig geworden sind, das antitoxische Serum in seiner Wirkung beeinträchtigt wird oder letztere selbst vollständig ausbleibt. Demgemäß steigt die Letalität mit der Zahl der Krankheitstage vor Einsetzen der Serumbehandlung. Im Durchschnitt sterben von diphtheriekranken Kindern, die vom 1. Tage der Erkrankung injiziert wurden, 0—2%, vom 2. Tage 8—10%, vom 3. Tage 14%, vom 4. Tage 17—23% usw. Im Anfang der Serumperiode hat der Umstand, daß schwere Diphtheriefälle unter der Serumwirkung häufiger das Stadium der Herzlähmung erleben, als dies vordem der Fall war, zu der irrigen Auffassung seitens einzelner Ärzte geführt, daß der diphtherische Herztod durch das antitoxische Serum selbst veranlaßt werde. Heutzutage erscheint es wohl überflüssig, derartige vollkommen unbegründete Behauptungen zu widerlegen; das gleiche gilt von der Behauptung, daß die antitoxische Behandlung der Diphtherie Nephritis verursache.

Die allgemeine Erfahrung geht dahin, daß bei frühzeitiger Injektion einer entsprechenden Dosis von antitoxischem Serum, wie es jetzt dargestellt wird, das Eintreten von Albuminurie bzw. Nephritis eher hintangehalten wird und etwa schon bestehende Albuminurien die Serumbehandlung nicht kontraindizieren. Eine schädliche Wirkung dieser Behandlung auf die Niere ist umsoweniger zu fürchten, als jetzt viel hochwertigeres Serum zur Verfügung steht, von welchem viel geringere Quantitäten genügen, indem alles dafür spricht, daß etwaige schädliche Nebenwirkungen nicht dem Antitoxin als solchem, sondern dem Serum, bzw. den im Serum enthaltenen Eiweißstoffen zuzuschreiben sind.

Eine geringfügige Albuminurie beobachtet man manchmal als Teilerscheinung der sog. Serumkrankheit, doch beträgt sie nie mehr als $\frac{1}{4}$ pro mille. Die Serumkrankheit stellt die einzige unangenehme Nebenwirkung der Seruminjektionen dar. Dieselbe äußert sich durch das Auftreten der Serumexantheme, manchmal auch durch Fieber, Ödeme, Gelenkschmerzen. Die Häufigkeit der Serumkrankheit ist mit der Menge des injizierten Serums stetig gesunken. So konnte RITTER v. RITTERSHAIN an meiner Klinik feststellen, daß zu Anfang der Serumperiode 22% der Gespritzten Serumexantheme bekamen, später nur noch 6,45%. Seither ist diese Nebenwirkung des Serums noch viel seltener geworden; man injizierte eben anfangs 10—30 ccm, später nur 6—15 ccm. Bei Anwendung der hochwertigeren Serumsorten, welche in wenigen Kubikzentimetern die nötige Menge von Antitoxin enthalten, sind diese schädlichen Nebenwirkungen, die offenbar durch die Einverleibung größerer Mengen eines fremden Tierserums zustande kommen, fast ganz in den Hintergrund getreten. Man beobachtet ab und zu eine leichte Urticaria, selten ein ausgebreitetes, polymorphes oder ein scharlachähnliches oder maserähnliches Erythem mit schwächerem oder stärkerem Fieber.

Die Serumkrankheit wurde von v. PIRQUET und SCHICK eingehend studiert (1905): Die Krankheitserscheinungen beginnen meist plötzlich am 8. bis 12. Tage nach der Injektion (Inkubation) je nach der individuellen Disposition und sind die

fieberhaften Serumexantheme von einer Leukopenie begleitet, ganz analog der Leukopenie im exanthematischen Stadium der Masern, Blattern und der Impfung, Die manchmal auftretenden Ödeme sind nicht durch Nierenerkrankung bedingt. Die Gelenkschmerzen (bei Kindern selten) sind von keiner Exsudation in die Gelenkhöhlen begleitet. Die skarlatiniformen Exantheme sind nur selten echte Serumexantheme, häufig haben sie die Bedeutung einer durch Doppelinfektion entstandenen, zur Diphtherie hinzutretenden Scharlacherkrankung oder es sind septische Erytheme. Nach MARFAN entstehen sie durch Mischinfektion mit Diplo-Streptokokken. Nach der Theorie von v. PIRQUET und SCHICK soll die Serumkrankheit entstehen, indem durch den Anreiz des injizierten artfremden Serum (des Antigen) im Organismus sich Antikörper bilden, nach einer Inkubationszeit in den Kreislauf gelangen und dort in den Säften und Geweben mit dem noch vorhandenen Serum (Antigen) zusammentreffen, wodurch die Krankheitserscheinungen ausgelöst werden.

Die Vornahme der Injektionen und die Dosierung des Serums.

Zur Vornahme der kleinen Operation bedarf man einer gut gearbeiteten und unmittelbar vor dem Gebrauche ausgekochten, nachher mit Alkohol und Äther durchgespülten Spritze. Für den praktischen Arzt am handlichsten erscheinen die nach Art der PRAVAschen gearbeiteten. Sie sind mit einem Asbestkolben versehen, welcher durch 2 mittels Schraubenstiels verschiebbare Linoleumplatten jederzeit gedichtet werden kann.

Während es früher nötig war, eine mindestens 10 ccm fassende Spritze zu verwenden, genügt jetzt eine solche von bedeutend geringerem Fassungsraum, da das einzuspritzende Flüssigkeitsquantum auch bei Verwendung der gewöhnlichen, in Deutschland hergestellten Serumsorten nur 3—4 ccm beträgt und bei Anwendung des allerdings noch etwas kostspieligen, hochwertigen Serums die einfache Heildosis in 1—2 ccm enthalten ist. Bei der ganzen Prozedur ist strenge Asepsis zu beobachten, die Hände des Arztes sind gründlich zu desinfizieren, die Hautstelle, wo der Einstich gemacht werden soll, wird mit Seife und Äther abgerieben. Nachdem man die Spritze gefüllt hat, durch Aufziehen der Flüssigkeit entweder direkt aus dem Fläschchen oder aus einer sterilisierten Glasschale, muß sorgfältig alle Luft ausgetrieben werden, sodann erhebt man mit den Fingern der linken Hand eine Hautfalte und sticht tief in das Unterhautzellgewebe ein, wobei das Anstechen von Hautvenen vermieden werden soll.

Es ist nicht ratsam, nach geschehener Einspritzung die leichte Vorwölbung, welche die Serumanhäufung im Unterhautzellgewebe veranlaßt, wegzumassieren; die Resorption erfolgt sehr rasch, und die leichte Anschwellung pflegt bald zu schwinden. Als Einstichstelle wird besonders die Außenseite des Oberschenkels, die seitliche Brust- oder Bauchwand und die Infraklavikulargegend empfohlen: für den Effekt ist die Wahl der Einstichstelle ohne Belang. Die kleine Stichöffnung, aus welcher manchmal ein Blutstropfen oder auch etwas Serum hervorsickert, wird mit Jodoformkollodium, Leukoplast oder einem anderen Pflaster verschlossen, ein besonderer Verband ist überflüssig. Manchmal bleibt die Einstichstelle durch ca. 24 Stunden schmerzhaft, was sich mittels kalter Umschläge oder solcher von essigsaurer Tonerde mildern läßt. Die von BISSON, CAIRNS u. a. geübte intravenöse Injektion des Diphtherieheilserums hat nicht viel Anhänger gefunden, sie zeitigt unangenehme Nebenwirkungen und scheint nichts Besonderes zu leisten.

Die Dosierung. Im allgemeinen gilt der Grundsatz, daß es besser ist, eher etwas mehr zu injizieren, als der Fall zu erfordern

scheint, um der Gefahr zu entgehen, daß zu wenig injiziert wird. Die Injektionen werden auch von jungen Säuglingen gut vertragen. An meiner Klinik wird gegenwärtig in folgender Weise vorgegangen. Bei leichteren Fällen werden sofort mindestens 1000 A.-E., zumeist jedoch 1500 A.-E. injiziert, ohne Rücksicht auf das Lebensalter; ernstere Fälle und alle mit Larynxerscheinungen bekommen 3000 A.-E. entweder auf einmal oder je 1500 in Intervallen von 6—12 Stunden. In schweren Fällen werden innerhalb 24 Stunden 3—4 mal je 1500 A.-E., im ganzen also 4500—6000 A.-E. injiziert. Von manchen Autoren werden für maligne Fälle weit größere Dosen bis zu 30000 A.-E. und mehr empfohlen.

Die Anwendung großer Dosen wird jetzt wesentlich dadurch erleichtert, daß hochwertige Serumsorten erhältlich sind.

In Deutschland wird staatlich geprüftes Serum abgegeben: von den Farwerken vorm. Lucius u. Brüning in Höchst a. M., von der ehem. Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering in Berlin, von E. Merck in Darmstadt und vom Serumlaboratorium Ruete-Enoch in Hamburg. Die deutschen Fabriken geben nur 400faches und 500faches Serum ab, welches sonach in 1 ccm 400—500 A.-E. enthält. Vom Höchster Serum enthält: N. I in 1.5 ccm 600 A.-E., N. II in 2.5 ccm 1000 A.-E., N. III in 3.75 ccm 1500 A.-E., N. I D in 1 ccm 500 A.-E., N. II D in 2 ccm 1000 A.-E., N. III D in 3 ccm 1500 A.-E. und N. IV D in 4 ccm 2000 A.-E.

Die vom staatlichen serotherapeutischen Institut in Wien gelieferten gewöhnlichen Serumsorten schwanken in der Menge zwischen 4 ccm und 10 ccm. Zumeist enthält N. I 700 A.-E. in 4 ccm, N. II 1000 A.-E. in 6 ccm und N. III 1500 A.-E. in 7—8 ccm; vom hochwertigen Serum enthält N.-A. 1000 A.-E., N.-B. 1500 und N.-C 200 A.-E. in je 3—5 ccm.

Die antitoxische Behandlung der Diphtherie mittels des Heilserums stellt zurzeit die wirksamste Therapie dieser Erkrankung dar, welche alle vordem geübten Heilverfahren weit in den Schatten stellt. Ihre Wirksamkeit ist jedoch keine absolute, sie findet ihre Grenzen in denjenigen Bedingungen, welche durch das Wesen der antitoxischen Therapie gegeben sind.

Sie muß häufig versagen in verschleppten Fällen, wo sie zu spät einsetzt oder bei einer für die Schwere der Erkrankung nicht ausreichenden Dosierung; sie kann auch scheitern bei besonderer Malignität der Erkrankung oder Widerstandsunfähigkeit des Organismus aus verschiedenen Ursachen. In solchen Fällen bricht die Hyperintoxikation mit solcher Schnelligkeit herein, daß das Serum selbst in den ersten Stunden der Erkrankung zu spät kommt. Es wäre möglich, daß die Erfolge der Serumtherapie sich noch steigern lassen, wenn die neuerdings umstrittene Frage über die Beziehungen zwischen Antitoxingehalt und Heilwert des Serums vollständig klar gelegt sein wird.

Gegenüber der bisher in Geltung stehenden EHRLICHschen Wertbemessung der Serumheilwirkung nach dem Gehalt an A.-E., hat ROUX die Behauptung aufgestellt, daß der Antitoxingehalt nicht parallel sei dem kurativen und präventiven Wert des Serums. Die Prüfung dieser Frage durch MARX schien EHRLICHs Auffassung zu stützen, wogegen KRAUS (Wien) auf Grund neuer Tierexperimente zu einem analogen Standpunkt wie ROUX gelangt. Um Tiere nach Einverleibung einer bestimmten Toxinmenge am Leben erhalten zu können, brauchte er vom hochwertigen Serum oft entsprechend mehr A.-E. als vom minderwertigen Serum.

Die prophylaktischen Seruminjektionen empfehlen sich überall da, wo eine vollständige Separierung der Gesunden von den Erkrankten nicht durchführbar ist oder wo befürchtet werden muß, daß eine Infektion möglicherweise schon stattgefunden hat, bevor die Abtrennung geschah. Die prophylaktischen Injektionen haben sich in Krankenanstalten mit unzulänglichen Isolierungsräumen sowie beim Vorkommen von Hausinfektionen, insbesondere aber auf Masern- und Scharlach-

stationen bewährt, wo fortlaufende Immunisierungen aller aufgenommenen Kinder Erkrankungen an Diphtherie verhüteten, obgleich Masern bzw. Scharlachkranke mit komplizierender Diphtherie mitten unter den anderen Patienten lagen. Man soll mindestens 300 A.-E. injizieren, am besten 500 A.-E. Nach Ablauf von 2—3 Wochen muß die Injektion bei fortbestehender Infektionsgelegenheit wiederholt werden, da die passive Immunisierung nicht für längere Zeit Schutz gewährt. Unangenehme Nebenwirkungen (Serumkrankheit) sind wegen der geringen Serummenge nicht zu befürchten.

3. Innere Medikation und andere Maßnahmen. Behandlung der Folgezustände der diphtherischen Intoxikation.

Innere Antipyretika sind in der Regel entbehrlich, größere Dosen derselben jedenfalls nicht ratsam. Bei hartnäckigem Fieber empfiehlt sich eine milde äußere Antipyrese. (Abwaschungen, Einwicklungen.)

Wichtig ist sorgfältige Pflege, Bettruhe, Vermeidung körperlicher Anstrengung, sowie von psychischer Erregung; ferner eine dem jeweiligen Zustande angepaßte, möglichst kräftigende Ernährung, je nach Bedarf auch Exzitantien.

Bei Erscheinungen von Herzschwäche und Kollaps sind außer kräftigen Weinen und starkem Kaffee insbesondere subkutane Injektionen von Kampferöl und Koffeinsalzen in entsprechender Lösung wirksam. Man injiziert von Camphorae 1,0, Olei amygdal. dulc. 10,0 $\frac{1}{4}$ —1 ganze Spritze voll, bei größeren Kindern und Erwachsenen $\frac{1}{2}$ —1 Spritze Kampferöl 1:5. Fettembolien der Lungengefäße, auf deren Vorkommen ROMBERG hinweist, sind gewiß zu vermeiden, wenn man nicht subkutane Venen ansticht (HESSE). Von Koffeinsalzen empfiehlt sich Coffeinum natrobenzoicum 1:10 ebenfalls $\frac{1}{4}$ —1 ganze Spritze voll. Bei leichteren Graden von Herzschwäche kann man dieselbe Lösung innerlich geben, ca. 3—5—10 Tropfen 3—4 mal täglich.

Ob große Dosen Diphtherieserum die schon bestehende Herzlähmung günstig zu beeinflussen vermögen, wie namentlich französische Autoren behaupten, steht dahin. Vielfach wird Strychnin empfohlen und meist subkutan angewendet $\frac{1}{2}$ —1—2 mg pro die; doch sah KOHTS schon nach der 8. Injektion von täglich 6 demg Trismus auftreten.

POSPISCHILL (Wien) behandelt neuestens die postdiphtherische Herzlähmung mit großen Gaben von Adrenalin, welches den Blutdruck heben und den Kreislauf solange als möglich im Gange halten soll.

Das von POSPISCHILL bei schwersten Diphtheriefällen anscheinend mit Erfolg geübte Verfahren ist folgendes: Sofort auf einmal werden 20—30 mal 1500 A.-E. Diphtherieheilserum subkutan injiziert, davon je 5 Fläschchen (nicht mehr) auf je einer Halsseite am Kieferwinkel, der Rest in die Bauchhaut. Bei starkem Ödem und Schwellung am Halse Hirudines. Bei Respirationsstörung und Tachykardie: Digitalis, Koffein, laue Bäder mit kalter Übergießung. Bei blassem, fahlem Aussehen, schlechter Pulsspannung gleich mit dem Serum 3 g Adrenalin subkutan. Daran reihen sich systematische subkutane Kochsalz-Adrenalininjektionen (150 g physiologischer Kochsalzlösung mit 3 g Adrenalin) 2—4 mal täglich je nach dem Verhalten des Blutdruckes, außerdem intern 3 g Adrenalin pro die (3:70) in verteilten Gaben. Außer Infiltraten und Abszessen wurden Schädigungen hierdurch nicht beobachtet.

Bei Schlinglähmung höheren Grades, wo Gefahr des Eindringens von Speisen und Getränken in die Luftwege besteht, ist die Einleitung der Ernährung mittels Schlundsonde angezeigt, wobei 3 bis 4 mal im Tage diese, anfangs etwas lästig erscheinende Prozedur vorgenommen werden muß. Je nach dem Alter kann die einzelne mittels

der Sonde einzubringende Mahlzeit bestehen aus: $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ l Milch, 1—2 Eidottern, 10—30 g und mehr Sherry oder Portwein. Den Durst kann man stillen, indem man Eisstückchen im Munde zergehen läßt, oder durch Wasserklysmen; bei hochgradiger Wasserarmut der Organe empfiehlt v. ZIEMSEN subkutane Kochsalzinjektionen bis zu 300 g einer 0,6 %igen Lösung.

Die diphtherische Nierenerkrankung, welche sich durch eine oft beträchtliche Albuminurie manifestiert, erfordert nicht etwa Einhaltung fast ausschließlicher Milchdiät und kontraindiziert nicht selbst ausgiebigen Gebrauch der Alkoholika, wo letzteren, die zumeist vorhandene Herzenschwäche nötig erscheinen läßt. Gleichwohl ist auf der Höhe der Erkrankung Fleisch und stark konzentrierte Bouillon nicht am Platze; sobald jedoch die Albuminurie im Abklingen begriffen ist und der Appetit erwacht, kann man unbedenklich zu reichlicher Fleischkost übergehen. (Vgl. auch Bd. III, Abt. VII.)

Vereiterungen der Halslymphdrüsen (nicht sehr häufig auftretend) erfordern baldige Inzision.

Über die Behandlung der Augen- und Ohrerkrankungen im Gefolge der Diphtherie sind die Abteilungen XIV, Bd. V; XVI, Bd. VI nachzusehen.

4. Behandlung der Diphtherie des Larynx und der Trachea, insbesondere der Larynxstenose.

Im Beginn der stenotischen Erscheinungen appliziert man PRIESSNITZsche oder feuchtheiße Umschläge um den Hals und läßt warme Wasserdämpfe inhalieren. Der meiste Verlaß ist noch immer auf die dreiste Anwendung des Antitoxins; man injiziert 4000—6000 A.-E. innerhalb 24—12 Stunden und wird dann nicht selten auch bei schon hochgradigen Stenoseerscheinungen dieselben zurückgehen sehen.

Die Intubation und Tracheotomie.

Als ultima ratio im Falle fortschreitender Larynxstenose galt bisher die Tracheotomie; seit O'DWYERS ingeniöser Erfindung ist nun die Intubation hinzugekommen.

Welches von den beiden operativen Verfahren auch gewählt werden mag, so muß man sich darüber klar sein, was dadurch zu erreichen ist, und wann dasselbe Platz greifen soll. Der operative Eingriff behebt die mechanische Behinderung der Respiration, insolange der Prozeß auf den Kehlkopf und den oberen Abschnitt der Luftröhre beschränkt bleibt und nicht auf die Bronchien übergreift; er kann auch die Expektoration der Membranen fördern oder die künstliche Entfernung derselben ermöglichen. Darüber hinaus geht die Wirkung der Operation nicht, und der Endausgang hängt ab von der Ausbreitung des Prozesses und den Komplikationen, insbesondere auch von dem Grade der diphtherischen Intoxikation, die ja allein töten kann, auch wenn es gelingt, die mechanische Behinderung der Atmung durch die Operation dauernd zu beheben.

Was den Zeitpunkt für die Vornahme der Operation betrifft, so halte man an dem Grundsatz fest, nicht zu spät zu operieren, also, wenn man die Wahl hat, nicht die Entwicklung der Asphyxie abzuwarten, da hierdurch die Aussicht auf Genesung vermindert wird.

Nehmen die Stenosenerscheinungen stetig zu, zeigen sich starke Einziehungen des Jugulum und des Epigastrium, stärkere Zyanose oder häufen sich gefahrdrohende Erstickungsanfälle, so ist mit der Vornahme der Operation nicht zu zögern. Ist das Stadium asphycticum schon entwickelt, so lasse man sich dadurch von der Operation nicht abhalten; ist auch die Aussicht auf einen günstigen Erfolg hierbei geringer, so kann dadurch doch auch so manches Leben gerettet werden, wie zahlreiche Beispiele beweisen. Da die Bearbeitung der Technik der Tracheotomie einem anderen Abschnitte dieses Werkes (Abt. V in Bd. III bei Erkrankungen des Kehlkopfs) vorbehalten ist, so soll hier nur die Intubation besprochen werden.

Nachdem schon 1858 BOUCHUT eine ähnliche Behandlungsmethode der diphtherischen Larynxstenose vorgeschlagen, ersann O'DWYER in New-York zu Beginn der 80er Jahre ein Verfahren, welches darauf beruht, daß kurze, metallene Röhrchen in das Larynxinnere vom Munde aus eingeführt und darin mehrere Tage bis zur Abheilung des Prozesses resp. bis zum Schwinden der Stenose belassen werden.

Das ursprüngliche Instrumentarium bestand aus 6 Tuben von verschiedener Länge und verschiedenem Lumen für das Alter von 1—12 Jahren, welche aus vergoldeter Bronze gefertigt waren, aus dem Introduktor, dem Extraktor (oder Extubator) und einer Mundsperrre mit automatischer Feststellung.

Fig. 1.



Fig. 2.



Das obere Ende der Tube (siehe Fig. 1 u. 2) trägt den Tubenkopf, welcher nach Einführung des Röhrchens auf den Taschenbändern ruht und das Hinabsinken in die Luftröhre verhindert. Im mittleren Teil der Tube findet sich eine bauchige Anschwellung, entsprechend dem Cavum laryngis, der wulstige Rand des Tubenkopfes ist behufs Aufnahme eines Seidenfadens perforiert. Der Introduktor besteht aus einem mit Handgriff versehenen, vorn abgelenkten Metallstab, welcher mit einem Schraubengewinde versehen ist und an welchen ein gegliederter, keilförmiger Stift, der Stiftobturator, angeschraubt wird. Drängt man den Stiftobturator in das Lumen der Tube, so ist die Verbindung zwischen dieser und dem

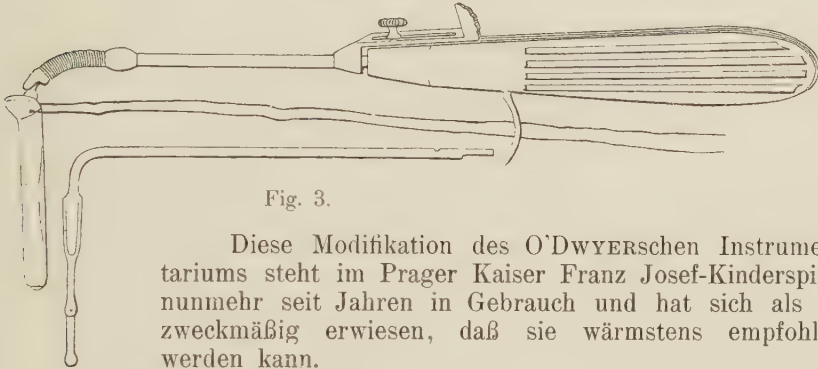
Introduktor hergestellt. Durch das am Tubenkopf angebrachte Loch wird ein Seidenfaden gezogen, dessen beide Enden an den Handgriff des Introduktors lose angelegt und beim Einführen des Instrumentes mit den Fingern der den Griff umfassenden Hand festgehalten werden. Am Handgriff des Introduktors befindet sich eine Schiebervorrichtung, mittels welcher die Tube vom Obturatorstift abgestoßen werden kann. Zur raschen Orientierung über die je nach dem Alter zu wählende Tube ist eine Skala dem Instrumentarium beigelegt.

Als ein Übelstand wurde wohl von vielen empfunden, daß bei häufiger Benutzung des Instrumentes ein Überdrehen der Schraubengewinde stattfindet, wodurch es geschieht, daß die Tube in eine unrichtige Stellung kommt oder, wenn man sie, um die richtige Stellung zu erhalten, nicht vollkommen festschraubt, hin und her wackelt. Diesem Übelstande hat BAER in Zürich in zweckmäßiger Weise dadurch abgeholfen, daß er den Obturator mit dem Stiel in ein Stück verschmelzen

ließ, wobei dann der Stiel in eine Höhlung des Handgriffs versenkt und dort mittels einer Schraube befestigt wird.

Fig. 3 zeigt den Stiel mit dem Obturatorstift, Fig. 4 den Handgriff, in welchen der Stiel mit dem Obturator eingefügt und letzterer mit der Tube armiert ist, ferner die an der Tube befestigte Fadenschlinge.

Fig. 4.



Diese Modifikation des O'DWYERSchen Instrumentariums steht im Prager Kaiser Franz Josef-Kinderspital nunmehr seit Jahren in Gebrauch und hat sich als so zweckmäßig erwiesen, daß sie wärmstens empfohlen werden kann.

Von ESCHERICH und CARSTENS wurde am Intubator die Veränderung vorgenommen, daß die Schiebevorrichtung entfällt und die Tube nur mit dem Finger abgestoßen wird. Von Bedeutung für die Vermeidung von Dekubitusgeschwüren sind verschiedene Modifikationen der Tuben. Bei länger dauernder Intubation sind recht brauchbar die kurzen Tuben von BAYEUX-COLLIN, als die besten jedoch anzusehen die von O'DWYER 1897 eingeführten Ebonittuben von GEO. ERMOLD in Newyork wegen ihres geringeren Gewichtes; sie sind angefertigt aus erhitztem, gehärtetem, mit 30—60% Schwefel und Schwerspat oder Gips versetztem Hartkautschuk und können unbeschadet ausgekocht werden. Im Jahre 1898 wurde die Zahl der O'DWYERSchen Tuben von 6 auf 7 erhöht, so daß sie den Dimensionen des Kehlkopfes in verschiedenen Altersperioden besser angepaßt sind. Dazu kommen noch 2 besondere Tubuserien zur Behandlung von Dekubitus im Larynx, von O'DWYER besonders konstruiert. Eine andere Modifikation der Tuben, die indes bis jetzt weniger Verbreitung gefunden hat, stammt von FISCHER in New-York (1897), nämlich die gerippten Tuben; sie sind hergestellt aus vulkanisiertem Paragummi und an der Außenseite gerippt, um das Herausgleiten zu verhindern, so daß sie weniger leicht ausgehustet werden. Ferner hat TRUMPP elastische Weichgummi-(Durit-)Tuben und REICH Zelluloidtuben (sehr leicht im Gewicht) angegeben.

Die Mundsperrre hat ebenfalls verschiedene Abänderungen erfahren, doch erscheint die ursprünglich von O'DWYER angegebene Form derselben immer noch als die beste. Die Intubation kann in sitzender oder liegender Stellung des Kindes geschehen.

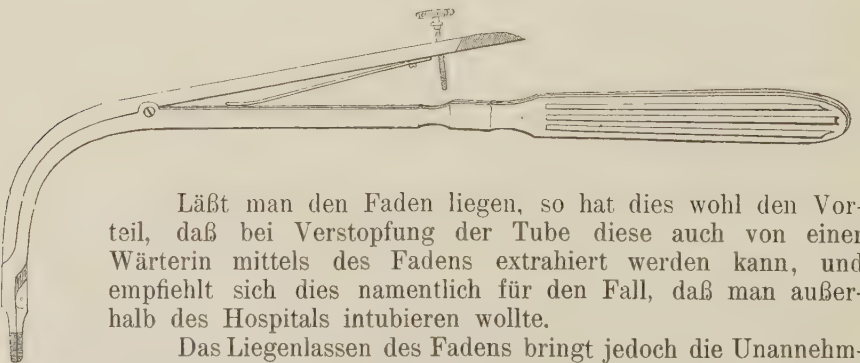
Soll ein Kind sitzend intubiert werden, so wird es von einer Wärterin auf deren Schoße festgehalten und der Kopf von einem hinter dem Kinde stehenden Assistenten fixiert, welcher zugleich die Mundsperrre halten kann.

Der Operateur steht vor dem Kinde, faßt den mit der Tube armierten Introduktor mit der rechten Hand und führt den Zeigefinger der linken hinter den Kehldeckel bis zur Berührung der Aryknorpel. Nun wird die Tube mittels des Introduktors und unter Leitung des linken Zeigefingers, welcher den Kehldeckel nach vorn zieht, in den Kehlkopf eingeführt, wobei der Griff etwas gehoben werden muß. Ist dies gelungen, so wird mittels des Schiebers (oder des eingeführten Zeigefingers) die Tube abgestoßen und der Introduktor zurückgezogen, während zugleich der linke Zeigefinger einen leichten Druck auf den

Tubenkopf übt, so daß die Tube in den Kehlkopf hineingleitet. Jede Gewaltanwendung ist hierbei zu vermeiden und soll diese Prozedur in einigen Sekunden vollendet sein. Daß die Tube richtig im Kehlkopfe sitzt, erkennt man am besten an dem sofort eintretenden Husten, der einen eigentümlichen charakteristischen Klang darbietet. Der aus dem Munde heraushängende Faden, welcher es ermöglicht, die Tube sofort wieder herauszuziehen, bleibt zunächst liegen, und man beobachtet, ob die normale Respiration sich herstellt. Ist dies der Fall, sieht man Dyspnöe und Zyanose schwinden, so kann man den Faden entfernen, und die Tube ruht alsdann frei im Kehlkopfe. Soll das Kind im Bette liegend intubiert werden (seit mehreren Jahren in meiner Diphtheriestation üblich), so hält eine Person, an der linken Bettseite stehend, den Kopf des Kindes und die Mundsperrre, nötigenfalls eine zweite Person die Beine. Der Intubierende postiert sich an der rechten Seite des Bettes und verfährt wie oben angegeben. Viele ziehen es vor, den Faden überhaupt nicht zu entfernen, leiten denselben gegen das Ohr hin und befestigen ihn an der Wange mittels Heftpflasterstreifens; um das Durchbeißen des Fadens zu verhindern, ist es ratsam, denselben zwischen 2 Zähnen einzuklemmen. Der Faden darf jedoch nicht angespannt sein, damit er nicht in die Schleimhaut des Kehlkopfeinganges einschneidet. Hat man den Faden entfernt, so muß man sich, so oft es nötig wird die Tube herauszunehmen, des Extraktors bedienen oder das noch zu erwähnende Expressionsverfahren anwenden.

Der Extraktor (s. Abbildung Fig. 5) ist eine gekrümmte Zange, deren Branchen am Ende verjüngt und etwas gerieft sind. Unter Leitung des am Tubenkopfe ruhenden linken Zeigefingers führt man die geschlossene Zange ein, so daß sie in die obere Mündung der Tube eindringt, öffnet dann durch Druck am Griff die Branchen und nimmt mittels einer leichten hebel förmigen Bewegung die nun von den Branchen festgehaltene Tube heraus. Diese Manipulation erfordert einige Übung und ist es ratsam, bevor man durch Druck auf die Feder am Griff die Branchen derselben sich spreizen läßt, durch leichtes Hin- und Herbewegen derselben sich zu überzeugen, daß die geschlossenen Branchen wirklich im Lumen des Tubenkopfes sitzen; sonst kann es geschehen, daß die Zange zwischen Tubenkopf und Kehlkopfeingang geraten ist und beim Öffnen der Zange die auseinanderweichenden Branchen die Kehlkopfschleimhaut verletzen.

Fig. 5.



Läßt man den Faden liegen, so hat dies wohl den Vorteil, daß bei Verstopfung der Tube diese auch von einer Wärterin mittels des Fadens extrahiert werden kann, und empfiehlt sich dies namentlich für den Fall, daß man außerhalb des Hospitals intubieren wollte.

Das Liegenlassen des Fadens bringt jedoch die Unannehmlichkeit mit sich, die Hände des intubierten Kindes binden oder Armbandagen (EVERSBUSCH) anbringen zu müssen, wenigstens bei

kleineren Kindern, da sie sonst an dem Faden ziehen und die Tube so entfernen.

Ein weiterer von v. WIDERHOFER betonter Nachteil liegt in der Behinderung der freien Bewegung der Tube im Kehlkopf, wodurch es leichter zu Dekubitus kommen kann. Ich habe immer den Eindruck gehabt, daß die Kinder durch den liegenden Faden belästigt werden und namentlich, daß sie schlechter schlucken. Es ist daher in meiner Diphtheriestation seit jeher Regel, den Faden zu entfernen. Es liegt kein Grund zu der Annahme vor, daß wir dadurch Verletzungen gehabt hätten, da die auf der Station beschäftigten Ärzte sich stets in das Extubationsverfahren sehr bald hineingefunden haben. Anders liegt die Sache in der Privatpraxis, da könnte immerhin bei plötzlicher Verlegung des Tubus das Kind ersticken. Uns ist das hier nie passiert, da doch stets ein Arzt in der Nähe ist¹⁾.

Der Effekt der Intubation ist in geeigneten Fällen derselbe wie der der Tracheotomie, nur kommt es zu keiner Apnöe, und die normale Atmung stellt sich erst nach einigen Hustenstößen her. Wenn kein höherer Grad diphtherischer Intoxikation den Zustand kompliziert und der Prozeß auf den Larynx und allenfalls den oberen Abschnitt der Luftröhre beschränkt ist, so sind die Kinder kurze Zeit nach der Intubation munter, spielen im Bette und bieten überhaupt nicht mehr das Bild einer schweren Erkrankung.

Die Tube bleibt nun einige Tage liegen und kann je nach der Intensität und Ausbreitung der Erkrankung am 3. bis 5. Tage entfernt werden. Wenn nicht Verstopfung der Tube mit Sekret dazu nötigt, dieselbe früher behufs Reinigung herauszunehmen, so ist es im allgemeinen ratsam, erst nach Ablauf von etwa 48 Stunden die Extubation zu versuchen. Während die Tube im Larynx liegt, kommt es oft zum Aushusten von Membranen, und nicht selten wird dabei die Tube mit ausgehustet. Gewöhnlich dauert es dann einige Zeit ($\frac{1}{4}$ Stunde bis zu mehreren Stunden), bevor die Wiedereinführung der Tube nötig wird, während man bei Extraktion der Tube darauf gefaßt sein muß, daß sofort hochgradige Dyspnöe sich einstellen kann und augenblickliche Reintubation erheischt. In leichteren Fällen kann die Tube auch schon nach 48 oder selbst 24 Stunden definitiv wegbleiben, sei es, daß sie ausgehustet oder versuchsweise entfernt wurde.

Um die Extraktion der Tuben zu erleichtern, bzw. auch ohne Extraktor zu ermöglichen, sind, insbesondere von amerikanischen und französischen Ärzten, allerlei Versuche gemacht und verschiedene dahin zielende Extraktionsmethoden empfohlen worden. PUSEY und CHEATHAM in Louisville führen den linken Zeigefinger in den Pharynx bis zum Tubenkopf und drücken mit dem rechten Daumen von außen auf das untere Ende der Tube, diese so emporhebend, daß sie aus dem Larynx gleitet; der linke Zeigefinger fixiert sie alsdann. BAYREUX hat im Hôpital Trousseau die „Enukleation“ der Tuben, wie das Herausdrücken derselben von ihm benannt wird, längere Zeit geübt und bediente sich hierzu besonders konstruierter „kurzer Tuben“. BONAIN in Brest erachtet die Nachteile der kurzen Tuben für viel größer als die eventuellen Vorteile, da sie viel leichter durch Membranen verlegt werden, insbesondere, wenn der diphtherische Prozeß bereits den Larynx nach abwärts überschritten hat. TRUMPP in Graz hat übrigens gezeigt, daß das Herausdrücken auch der langen Tuben mittels des unterhalb der Cartilago cricoidea fest eingedrückten Daumens unschwer gelingt. Will man daher die Anwendung des Extubators ver-

1) Auch bei Dauerintubationen wegen persistierender Stenose ist es unter Umständen ratsam, den Faden liegen zu lassen, da hier mitunter Veränderungen eintreten, welche ein Hinabgleiten der Tube in die Trachea oder in einen Bronchus möglich machen.

meiden, so kann man diese Prozedur immerhin versuchen. Ob sie allemal zum Ziele führt, ist noch fraglich, auch hierzu scheint eine gewisse Einübung erforderlich. In Fällen, wo flottierende Membranen den Kehlkopf verlegen, kann man die sogenannte *Ecouvillonnage* (Ausfegen des Kehlkopfes) mit Nutzen verwenden. Dieses Verfahren besteht nach *VARIOT* und *BAYEUX* darin, daß ein kurzer Tubus eingeführt und nach kurzem Verweilen durch Enukleation entfernt wird. Die bei letzterer entstehenden Hustenstöße sollen die abgelösten Membranen zutage fördern. Wir gehen so vor, daß wir den Faden liegen lassen und nach einigen Minuten den Tubus, falls er nicht spontan ausgehustet wurde, mittels des Fadens entfernen. In günstigen Fällen ist dann eine weitere Intubation nicht mehr nötig.

Wenn auch zumeist zwischen dem 3. und 5. Tag die Tube definitiv entfernt werden kann, so gibt es doch nicht so selten Fälle, wo dies erst später möglich ist. Bezüglich der zulässigen Dauer der Intubation gehen die Meinungen noch sehr auseinander. Wegen Gefahr des Dekubitus wird die Vornahme einer sekundären Tracheotomie von manchen für indiziert erklärt, wenn nach 3—5 Tagen die Tube nicht definitiv weggelassen werden kann. Andererseits lehren zahlreiche Fälle, daß die Tube unter Umständen auch länger liegen bleiben kann, ohne bleibenden Schaden zu verursachen. Im allgemeinen kann als Regel gelten, daß bei gutem Kräftezustand und Wohlbefinden des Patienten man ruhig eine Woche zuwarten kann und meist keine Nötigung vorliegt, wegen erschwelter Extubation die Sekundärtracheotomie vorzunehmen. Bei Anwendung geeigneter, dem Einzelfall angepaßter Tuben kann die Intubation noch weit längere Zeit fortgesetzt werden.

Tiefgreifender Dekubitus kommt zumeist nur bei schweren Fällen vor, wo die Widerstandsfähigkeit der Gewebe schon vermindert ist und der Organismus ohnedies häufig der diphtherischen Intoxikation erliegt. Bei Genesenen findet sich wohl oft Heiserkeit, welche auch einige Wochen dauern kann (gewöhnlich nur einige Tage), schließlich aber zu schwinden pflegt, so daß irgend ein bleibender Nachteil für Stimme und Atmung in der Regel nicht zu befürchten ist. Immerhin sind Narbenstrikturen nach Intubation mehrfach beobachtet worden und auch mir wiederholt vorgekommen.

Die Furcht vor dem Dekubitus und seinen Folgen, narbiger Verengerung, ja vollständiger Obstruktion des Kehlkopfes, hat die meisten Operateure veranlaßt, sofort zur Tracheotomie zu schreiten, wenn die Tube nach einer bestimmten Zeit nicht dauernd fortgelassen werden konnte. Im Gegensatz dazu sehen sich die amerikanischen Intubatoren, den Lehren von *O'DWYER* folgend, nur äußerst selten genötigt, wegen erschwelter Extubation die Sekundärtracheotomie zu vollführen. *O'DWYER* hat in seiner 1897 erschienenen Publikation: „Retained Intubation tubes, causes and treatment“ die in Betracht kommenden Verhältnisse klar auseinandergesetzt. Meist kommt Dekubitus zustande an der vorderen Wand des Ringknorpels oder der Trachea, veranlaßt durch Druck des unteren Endes des Tubus oder des Tubenbauches. Macht man nun die Tracheotomie, so ist das Dekubitusgeschwür gleichsam sich selbst überlassen, es vollzieht sich rasch stenosierende Narbenbildung und unter Umständen vollständige Okklusion. Dies kann man am besten verhindern, wenn man die Sekundärtracheotomie unterläßt und solche Tuben einführt, welche keinen Druck auf die Geschwürstellen ausüben. In vielen Fällen genügen dazu die kurzen Tuben von *BAYEUX-COLLIN*, noch besser sind die von *O'DWYER* angegebenen Modifikationen der gewöhnlichen Ebonittuben. Die eine Tubensorte hat einen größeren Kopf, so daß man auch kürzere, viel jüngeren Altersstufen, als dem betreffenden Falle zukommen würde, entsprechende Tuben einführen kann, die dann frei in das Lumen des Larynx hinabhängen, ohne irgendwie zu drücken. Die andere Tubensorte ist mit schmalerem Halsteil versehen und die bauchige Anschwellung tiefer gegen das distale Ende der Tube verlegt. Auf diese Weise kann eine Dauerintubation wochenlang fortgesetzt werden, bis das Geschwür verheilt ist. Sehr vorteilhaft erweist sich in solchen Fällen das Einlegen einer mit Gelatine-Alaun bedeckten, mit schmalem Halsteil versehenen Bronzetube (*O'DWYER*, v. *БÓКАУ*).

Hat man die Sekundärtracheotomie wegen Dekubitus ausgeführt, so muß möglichst bald (nach einigen Tagen) der Kehlkopf von oben sondiert und die allmähliche

Wiedereinführung von Tuben versucht werden, um das Eintreten von Narbenstenose zu verhüten.

Vielfach werden häufiges Verschlucken bei der Deglutition und Schwierigkeiten der Ernährung als ein Übelstand beim Intubationsverfahren angeführt.

Dieser Übelstand besteht in der Tat, ist aber bei weitem nicht so schwerwiegend als öfters angenommen wird. Weder kommt es infolge des Verschluckens zu Schluckpneumonien, noch wird in der Regel die Ernährung der Kinder ernstlich in Frage gestellt. Die Kleinen lernen es bald, die anfänglich bestehenden Schwierigkeiten zu überwinden, zuerst geht es meist mit breiiger, dann auch mit flüssiger Nahrung, und man ist, wenn der Fall sonst günstig steht und die Eßlust nicht darniederliegt, gewiß höchst selten genötigt, ausschließlich wegen Schwierigkeiten der Ernährung die Sekundärtracheotomie zu machen.

Etwas schwerwiegender ist ein anderer Nachteil, welcher nach der Annahme hervorragender Fachmänner dem Intubationsverfahren anhaftet. Es wurde mehrfach der Befürchtung Ausdruck gegeben, daß für viele Fälle von diphtherischer Larynxstenose das Lumen der Tube zu klein sei, daß das Aushusten des Sekretes und die Expektoration der Membranen doch schwieriger vor sich gehe als durch eine Trachealkanüle und die Lungenventilation eine relativ ungenügende sei. Man solle daher die Intubation nur für leichtere Fälle reservieren, dagegen solche, wo die Bronchien und Lungen bereits ergriffen sind oder deren Erkrankung aus dem raschen Fortschreiten des Prozesses mit Sicherheit zu erwarten steht, von vornherein tracheotomieren. Es mag zugegeben werden, daß für eine, je nach dem Charakter der jeweiligen Epidemie verschieden große Anzahl von Fällen die primäre Tracheotomie den Vorzug verdient, aber es ist nicht leicht, dies in jedem einzelnen Falle mit Sicherheit von vornherein entscheiden zu können. Bei Serumbehandlung, wo der Prozeß viel milder und in kürzerer Zeit abläuft, reduzieren sich alle diese Nachteile auf ein Minimum.

Unter den unliebsamen Zufällen bei der Intubation ist das Ablösen und Zusammenstoßen von Membranen durch die Tube ein seltenes Ereignis, man muß jedoch auf diese Eventualität bei Vornahme der Intubation gefaßt und darauf vorbereitet sein, nötigenfalls sofort die Tracheotomie machen zu können.

Die Tube kann auch irrtümlicherweise in den Ösophagus gelangen, während man glaubt, sie in den Kehlkopf eingeführt zu haben; mitunter bleibt sie im Recessus pharyngo-laryngeus oder in den Valliculae zwischen Zungenwurzel und Epiglottis stecken. Forciert man die Einführung, so können falsche Wege entstehen. Das Ausbleiben des charakteristischen Hustens, das Fortbestehen von Dyspnoe und Zyanose deuten alsdann darauf hin, und der zutastende Finger läßt sofort die Sachlage erkennen. Deshalb darf, wie schon erwähnt, der Faden nicht vorzeitig entfernt werden, falls man es nicht vorzieht, ihn überhaupt liegen zu lassen, Ab und zu ist es vorgekommen, daß die ausgehustete Tube verschluckt wurde, doch passiert sie dann stets den Darm ohne weitere Nachteile; beim Liegenlassen des Fadens ist man dieser übrigens seltenen Eventualität nicht ausgesetzt.

Die Intubation besitzt gegenüber der Tracheotomie folgende Vorteile: Sie ist ein verhältnismäßig geringfügiger Eingriff, zumeist leicht und rasch ausführbar, es bedarf da-

bei keiner geschulten Assistenz und Narkose, es entfällt die Gefahr der Blutung, die bei der Tracheotomie während und nach der Operation vorhanden ist, man vermeidet eine äußere Wunde und die Gefahr der Infektion derselben (Wunddiphtherie, Erysipel); nicht unwesentlich erscheint es, daß bei Intubation die Atmungsluft auf natürlichem Wege zu den Lungen gelangt, daß die Behandlungsdauer gegenüber der Tracheotomie durchschnittlich eine kürzere ist und daß die Angehörigen der Kinder sich eher entschließen, zur Intubation ihre Einwilligung zu geben als zu einem blutigen Eingriff.

Als Schwächen resp. Nachteile der Intubation werden angeführt: die Gefahr des Dekubitus, erschwerte Ernährung und Unzulänglichkeit des Verfahrens bei deszendierenden Prozessen, wo die Tracheotomie bessere Chancen der Heilung bieten soll, sodann die Schwierigkeit der Nachbehandlung. Wie schon ausgeführt wurde, kommen in der Mehrzahl der Fälle die beiden erstgenannten Übelstände nicht sehr in Betracht, und ist bezüglich des Dekubitus noch zu bemerken, daß einen solchen auch die Trachealkanüle mitunter verursacht, und daß man Narbenstenose bei zweckmäßigem Verfahren meist vermeiden kann.

Daß man mit der Intubation nicht für alle Fälle ausreicht, ist nicht zu bestreiten. Von vornherein ungünstig sind die Chancen für die Intubation da, wo sehr beträchtliche Schwellung der Schleimhaut im Pharynx und Nasenrachenraum oder starkes Ödem des Kehlkopfeinganges besteht. Da ist die primäre Tracheotomie angezeigt.

Wenn der diphtherische Prozeß bereits den Kehlkopf überschritten hat und in die tieferen Luftwege hinabgestiegen ist, so vermag die Tracheotomie vielleicht mehr zu leisten als die Intubation.

Da sich jedoch die Ausdehnung des Prozesses nicht immer sofort feststellen läßt, so ist es gewiß statthaft, in der Regel die Intubation als primäres Verfahren vorzunehmen — sei es auch nur versuchsweise — und es von dem Effekt derselben abhängig zu machen, ob eine sekundäre Tracheotomie nachzufolgen hat.

Ist der unmittelbare Effekt der Intubation kein befriedigender, die Respiration nicht vollständig frei geworden, so empfiehlt es sich, die Tracheotomie unverzüglich nachfolgen zu lassen. Wird die nach der Intubation eingetretene unbehinderte Atmung früher oder später neuerdings behindert und bleibt sie es auch, nachdem man sich durch Wechsel und Reinigung der Tube überzeugt hat, daß nicht etwa nur vorübergehende Verlegung der Tube daran die Schuld trägt, so ist ebenfalls die Sekundärtracheotomie indiziert, und soll damit nicht zugewartet werden, bis die Erscheinungen der Kohlensäureintoxikation markant hervortreten und die Kräfte erschöpft sind. Die Tracheotomie wird durch das Liegen der Tube im Kehlkopf erleichtert (vgl. FRONZ).

Man beobachtet alsdann in einer Anzahl von Fällen, daß die beim Liegen der Tube im Kehlkopf mehr oder weniger behinderte Respiration nach der Tracheotomie wieder vollständig normal wird; in anderen Fällen ist der Erfolg unvollständig oder er bleibt überhaupt aus.

Was nun die Anwendbarkeit des Intubationsverfahrens in der allgemeinen Praxis betrifft, so war man bisher der Meinung, daß sich dasselbe mehr für die Anstaltsbehandlung eignet, weil die verschiedenen Wechselfälle in der Zeit, wo die Tube im Kehlkopfe liegt, das rasche Eingreifen eines mit der Intubation vertrauten Arztes oft genug erheischen. Mit der Serumbehandlung hat auch die Intubation in der privaten Praxis mehr Eingang gefunden, während sie bis dahin fast nur von amerikanischen Ärzten in der Hauspraxis geübt wurde. Daß auch die außerklinische Intubation mit gutem Erfolge geübt werden kann, geht aus der von TRUMPP veranstalteten Sammelforschung (1899) unzweifelhaft hervor. Hauptsache bleibt dabei, daß der betreffende Arzt mit der Intubation ausreichend vertraut ist, dieselbe womöglich auf einer Diphtheriestation erlernt oder doch am Phantom und an der Leiche geübt hat und sich seinen Patienten vollauf widmen kann.

Bezüglich des Lebensalters scheint die Intubation gerade in den ersten 2 Lebensjahren Vorteile zu bieten, außer bei jüngeren Säuglingen mit sehr engem Larynx.

Von unbestreitbarem Werte ist die Intubation in Fällen, wo wegen diphtherischer Larynxstenose primär tracheotomiert wurde und nachher die Entfernung der Trachealkanüle Schwierigkeiten bereitet; die Tuben werden da auch längere Zeit gut getragen und übertrifft in solchen Fällen die Intubation in ihren Erfolgen alle übrigen Behandlungsweisen. Doch gibt es Fälle, wo nach der Intubation mit oder ohne Sekundärtracheotomie chronische Larynxstenosen zurückbleiben, die selbst durch viele Monate fortgesetzte Dilatationsbehandlung nicht behoben werden können. Entweder muß dann dauernd eine Schornsteinkanüle getragen werden oder, was bei weitem vorzuziehen ist, man entschließt sich zur zirkulären Resektion des stenosierten Teils des Larynx (KOSCHIER).

Die Intubation hat sich seit Einführung der Serumbehandlung in den meisten Kinderspitälern eingebürgert.

Wenn SIEGERT auf Grund einer statistischen Untersuchung, welche die 4 Jahre 1895—98 umfaßte, die Behauptung aufgestellt hat, die Tracheotomie gebe ein besseres Heilresultat als die Intubation, nämlich eine um 2% geringere Mortalität, so hat schon die Fortsetzung dieser Statistik bis 1900 das Irrtümliche dieser Anschauung gezeigt. Will man auf statistischem Wege die Wahrheit ermitteln, so muß man das zu vergleichende Material auch qualitativ sichten und da vor allem die Altersverhältnisse berücksichtigen. Je jünger die Kinder, desto größer die Mortalität. Nun wird in den Kinderspitälern, welche vorwiegend jüngere Kinder verpflegen, meist intubiert, in den chirurgischen Kliniken, die ältere Kinder aufnehmen, mehr tracheotomiert.

Bezüglich der Behandlung der Conjunctivitis diphtherica, der bei Diphtherie mitunter vorkommenden Otitis sowie der nach Ablauf des lokalen diphtherischen Prozesses zurückbleibenden Lähmungen sei auf die betreffende Abschnitte dieses Werkes verwiesen. Dasselbe gilt von der Diphtherie begleitenden Pneumonie, Endokarditis und anderen Komplikationen und Nachkrankheiten.

Literatur.

I. Behandlung der Diphtherie.

Baginsky, Weitere Beiträge zur Serumtherapie der Diphtherie nach den Beobachtungen im Kaiser- und Kaiserin-Friedrich-Kinderkrankenhaus in Berlin. Arch. f. Kinderheilkunde 1898, Bd. XXIV, H. 5 u. 6; Die jüngste Diphtherieepidemie und die Serumtherapie. Berl. klin. Woch. 1908, No. 27 u. 28; desselben Lehrbuch der Kinderkrankheiten und Diphtherie in Nothnagels Handb. d. spez. Pathol. u. Ther.

- Behring**, Die Blutserumtherapie, Bd. I. u. II, Thieme 1892; Die Geschichte der Diphtherie mit besonderer Berücksichtigung der Immunitätslehre, Thieme 1893; Die Blutserumtherapie zur Diphtheriebehandlung des Menschen. Berl. klin. Woch. 1894, No. 36; Diphtherie. Bibliothek von Coler, Berlin 1901.
- Biernacki, J. u. Muir, J. C.**, Über intravenöse Injektion des Diphtherieheilserums. The Lancet 1904, 24. Dez.
- Ehrlich, P.**, Die Wertbemessung des Diphtherieheilserums und deren theoretische Grundlagen. Klin. Jahrb. 1897.
- Escherich**, Diphtherie, Croup, Serumtherapie. Wien 1895; Versuche zur Immunisierung gegen Diphtherie auf dem Wege des Verdauungstraktes. Wien. klin. Woch. 1897; Diphtherie. Berl. klin. Woch. 1901, No. 2.
- Fränkel, C.**, Die Unterscheidung der echten und der falschen Diphtheriebazillen. Berl. klin. Woch. 1897, No. 50.
- Ganghofner**, Erfahrungen über die Blutserumbehandlung der Diphtherie. Prag. med. Woch. 1895, No. 1—3.
- Heubner**, Klinische Studien über die Behandlung der Diphtherie mit dem Behring'schen Heilserum. Leipzig 1895.
- Ibrahim**, Über Schutzimpfungen mit Diphtherieheilserum. Dtsch. med. Woch. 1905, No. 11.
- Jelinek, O.**, Die Resultate der Behandlung der Diphtherie mit Heilserum. Eine statistische Zusammenstellung von Publikationen aller Länder. Österr. Sanitätswesen 1900, No. 52.
- Kohls, O.**, Über diphtherische Lähmung und ihre Behandlung. Ther. Monatsch. 1908, H. 7.
- Kossel**, Zur Diphtheriestatistik. Dtsch. med. Woch. 1898, No. 15.
- Kraus** (aus Ganghofners Klinik), Über die prophylaktische Immunisierung kranker Kinder gegen Diphtherie. Prag. med. Woch. 1900, No. 19 u. 20.
- Kraus, R.**, Über die Beziehungen des Antitoxingehaltes antitoxischer Sera zu deren Heilwerte. Wien. klin. Woch. 1908, No. 28.
- Kretz**, Bericht über die Obduktionsbefunde an 200 Diphtherieleichen mit besonderer Rücksicht auf die mit Heilserum behandelten Fälle. Wien. klin. Woch. 1895, No. 14.
- Marfan**, Leçons cliniques sur la diphthérie et quelques maladies des premières voies. Paris 1905. Masson et Cie.
- Marx**, Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Gehalt an Immunitätseinheiten und dem schützenden und heilenden Wert des Diphtherieheilserums. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh., Bd. XXXVIII.
- Monti**, Weitere Beiträge zur Anwendung des Heilserums gegen Diphtherie. Arch. f. Kinderheilkunde 1897, Bd. XXI; Heilerfolge des Heilserums bei Diphtherie, *ibid.*, 1897, Bd. XXIV, H. 5 u. 6; Kinderheilkunde in Einzeldarstellungen. Diphtherie, H. 10. Berlin u. Wien 1900.
- Neisser**, Zur Differentialdiagnose des Diphtheriebazillus. Zeitschr. f. Hyg., 1897, Bd. XXIV, H. 3.
- v. Pirquet u. Schick**, Die Serumkrankheit. F. Deuticke. Leipzig u. Wien 1905.
- Pospischill, D.**, Über Diphtherietherapie. Wien. klin. Woch. 1908, No. 29 u. 30.
- v. Ranke**, Weitere Erfahrungen mit dem Diphtherieheilserum. Münch. med. Woch. 1895, No. 8.
- Rauchfuß, C.**, Die Anwendung des Diphtherieheilserums in Rußland (Sammelforschung). Extrait des Compt. rend. du XII Congrès intern. de medec.
- Siegert**, Vier Jahre vor und nach Einführung der Serumbehandlung der Diphtherie. Berlin 1900.
- Sittler**, Zur Dauer der Immunität nach Injektion von Diphtherieheilserum. Jahrb. f. Kinderheilkunde, Bd. LXIV.
- v. Szontagh**, Über einige Fragen der antitoxischen Diphtheriebehandlung. Jahrb. f. Kinderheilkunde, 1908.
- v. Widerhofer**, Über 100 mit Behrings Heilserum behandelte Fälle von Diphtherie. Dtsch. med. Woch. 1895, No. 2; Schlußwort zur Serumdebatte. Wien 1895.
- Wieland**, Das Diphtherieheilserum, seine Wirkungsweise und Leistungsgrenzen bei operativen Larynxstenosen. Jahrb. f. Kinderheilkunde, Bd. LVII.
- Zucker**, Über das Auftreten der Diphtherie im letzten Dezennium und ihre Sterblichkeitsverhältnisse. Wien. klin. Woch. 1905, No. 44.
- Vergl. auch das Literaturverzeichnis in der 3. Aufl. dieses Handbuchs und im I. Supplementband.

II. Intubation.

- Bauer**, Eine Modifikation der O'Dwyerschen Tuben. Jahrb. f. Kinderheilkunde 1897, Bd. XLIV, H. 3.

- Bayeux**, *La diphthérie. Tubage du larynx.* Paris 1899.
- Bókay**, Über das Intubationstrauma. *Dtsch. Zeitschr. f. Chirurgie* 1901, Bd. LVIII; Neuere Beiträge zur örtlichen Behandlung der Druckgeschwüre des Kehlkopfes. *Jahrb. f. Kinderheilkunde* 1904, Bd. LIX.
- Fronz, E.** (v. Widerhofers Klinik), Die temporäre Tubage bei der Tracheotomie. *Jahrb. f. Kinderheilkunde* 1897, Bd. XLIV, H. 1.
- Ganghofner**, Über das Verhältnis von Intubation und Tracheotomie bei der Behandlung der diphtheritischen Larynxstenose. *Jahrb. f. Kinderheilkunde* 1902, Bd. LV.
- Koschier**, Zur Behandlung der postdiphtheritischen Stenosen des Larynx und der Trachea. *Wiener klin. Woch.* 1908, No. 16.
- O'Dwyer**, Intubation of larynx, papers read before the New York Acad. of medicine, June 1887; Intubation tubes. *Transact. of the Philadelph. c-med. Soc.* 1888; Retained intubation tubes. Causes and treatment. *Archives of Pediatrics* 1897.
- Ranke**, Über Intubation des Kehlkopfes. *Münch. med. Woch.* 1889, No. 28 ff.; Intubation und Tracheotomie nach dem Ergebnis der von der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde veranstalteten Sammelforschung, *ibid.*, 1893, No. 44.
- Reich**, 15 Jahre Intubation. *Jahrb. f. Kinderheilkunde* 1907, Bd. LXV, H. 3 u. 4.
- v. Ritter, G.** (aus Ganghofners Klinik), Zur Kenntnis der Atresia laryngis post intubationem. *Arch. f. Kinderheilkunde* 1891, Bd. XXXII.
- Trumpp, J.**, Die Intubation in der Privatpraxis. *Münch. med. Woch.* 1899, No. 45; Die unblutige operative Behandlung von Laryngostenosen mittels der Intubation. Leipzig und Wien 1900; Das fernere Schicksal der überlebenden tracheotomierten und intubierten Kinder. *Münch. med. Woch.* 1901, No. 43.
- Widerhofer**, O'Dwyers Intubation und die Tracheotomie bei der diphtheritischen Larynxstenose. *Festschrift zu Ehren Henochs.* Berlin 1890.

2. Keuchhusten (Pertussis).

Einleitung.

Krankheitsbegriff. Der Keuchhusten ist eine durch ein spezifisches Kontagium hervorgerufene Infektionskrankheit, welche mit einem Katarrh der Luftwege und eigenartigen krampfhaften Hustenanfällen einhergeht. Die Hustenanfälle erfolgen periodisch und sind durch hustenfreie Intervalle getrennt. Der Sitz des Katarrhs wird von manchen Beobachtern in den Kehlkopf und den oberen Teil der Luftröhre, von anderen in die Bronchien verlegt; doch ist auch die Nasen- und Rachenschleimhaut häufig katarrhalisch verändert, besonders im Beginne der Krankheit. Ebenso wenig wie über die Lokalisation herrscht auch über das Zustandekommen der Hustenanfälle Übereinstimmung. Vielfach nimmt man an, daß dieselben durch Reizung sensibler Fasern in der Schleimhaut hervorgerufen werden, wobei bald die Endigungen des N. laryngeus superior, bald die sensiblen Trigeminafasern angeschuldigt werden. Ob es sich beim Keuchhusten um eine Lokalinfection oder um eine Allgemeinfektion des Organismus handelt, etwa mit nachfolgender Lokalisation in den Atmungsorganen, ist eine ebenfalls noch unentschiedene Frage. Der regelmäßige Befund von Leukozyten auf der Höhe der Krankheit spricht für eine allgemeine Infektion (FRÖHLICH).

Ursache und Entstehung. Fast alle Autoren stimmen darin überein, daß eine Infektion durch spezifische Organismen dem Keuchhusten zugrunde liegt; der Nachweis derselben ist jedoch bisher in einwurffreier Weise nicht gelungen. Bislang herrschte die Meinung vor, daß mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit kleine, dem Influenzabazillus sehr ähnliche Kurzstäbchen als Erreger des Keuchhustens anzusprechen wären (CZAPLEWSKI und HENSEL, JOCHMANN und KRAUSE); neuerdings kommen auch die Keuchhustenstäbchen von BORDET-GENGOU in Frage.

Die **Diagnose** kann wohl im Beginn, im sogenannten katarrhalischen Stadium, Schwierigkeiten begegnen, doch wird sie leicht, sobald die charakteristischen Hustenanfälle auftreten. Der Hustenanfall verläuft in Form rasch aufeinanderfolgender expiratorischer Hustenstöße, die alsdann von einer langgedehnten pfeifenden Inspiration unterbrochen werden, worauf wiederum eine Reihe expiratorischer Hustenstöße folgt mit abermaliger Unterbrechung durch die pfeifende Inspiration; dies kann sich mehrmals so wiederholen. Den Abschluß des Anfalles bildet zumeist Würgen und Erbrechen von Speiseresten und Schleim. Während des Anfalles werden Gesicht und Schleimhäute zyanotisch, manchmal kommt es dabei zu Blutungen, insbesondere der Nasenschleimhaut, sowie zu Ekchymosen der Konjunktiva. Bei sehr intensiven Anfällen werden auch partielle Krämpfe oder allgemeine Konvulsionen beobachtet. Ein solcher Anfall kann auch tödlich enden,

was allerdings nur selten vorkommt. Es gibt auch Fälle von Keuchhusten, bei welchen die pfeifenden oder giemenden Inspirationen vollständig fehlen. ROGER und SZÉGGÖ haben eine Form von Pertussis beschrieben, wo statt des krampfhaften Hustens ein krampfhaftes Niesen auftritt. In der anfallfreien Zeit findet sich beim unkomplizierten Keuchhusten nichts Abnormes bei physikalischer Untersuchung der Brustorgane, nur hie und da sparsame Rasselgeräusche. Doch deuten ödematöse Anschwellungen der Augenlider, Ekchymosen der Konjunktiva sowie eine Ulzeration am Frenulum linguae das Bestehen von Keuchhusten an, sowie denn auch durch Druck auf den Zungengrund häufig ein Anfall ausgelöst werden kann. Fieber ist manchmal im Beginne vorhanden, fehlt jedoch im weiteren Verlaufe, solange Komplikationen (Kapillarbronchitis, Bronchopneumonie) ausbleiben, die mit Fieber einhergehen. Als hauptsächliche Folgezustände und Nachkrankheiten sind anzuführen: Emphysem, Tuberkulose, Anämie, ferner Hernien, Mastdarmvorfall, Dilatation des rechten Herzens, höchst selten zerebrale Lähmungen, bedingt durch Hirnblutung, embolische und enzephalitische Prozesse oder Meningitis simplex (NEURATH). Auch Erblindung und Vertaubung wurde beobachtet (BAGINSKY), ferner Exophthalmus durch Orbitalhämorrhagie (ÜHTHOFF).

Der Keuchhusten befällt — seltene Fälle ausgenommen — ein und dasselbe Individuum nur einmal, Kinder disponieren viel mehr zu der Erkrankung als Erwachsene, besonders Kinder in den ersten Lebensjahren.

Behandlung.

Bei unbefangener Würdigung der Resultate, welche mit den zahllosen im Laufe der Jahre empfohlenen und bis in die neueste Zeit sich mehrenden Mitteln gegen den Keuchhusten tatsächlich erreicht wurden, ergibt sich, daß man eine unbestreitbar spezifische Wirkung keinem dieser Mittel zugestehen kann. Eine wesentliche Abkürzung der Krankheitsdauer läßt sich auf medikamentösem Wege nur ausnahmsweise erreichen, wohl aber gelingt es oft, die Zahl und Intensität der Anfälle zu vermindern, wodurch immerhin einer wichtigen Indikation entsprochen wird. Bei sehr mildem Verlauf der Krankheit bedarf es überhaupt keiner Medikamente und läßt sich ein derartiger milder Verlauf nicht selten durch hygienische Maßnahmen erzielen. Ein wesentlicher Teil der ärztlichen Tätigkeit beim Keuchhusten liegt in der Prophylaxe und in der Erteilung zweckmäßiger Vorschriften betreffend die Diät und Hygiene. Bei älteren Kindern vermag wohl auch eine suggestive Behandlung Erfolge zu zeitigen. Eine weitere Aufgabe bildet die Behandlung der Komplikationen und Nachkrankheiten.

Prophylaxe.

Wenn auch zugegeben ist, daß gesunde und ältere Kinder den Keuchhusten zumeist gut überstehen, so ist derselbe andererseits für Kinder der jüngsten Altersstufen und insbesondere für kränkliche oder aus tuberkulösen Familien stammende eine sehr ernste, durch ihre Komplikationen und Folgezustände oft das Leben gefährdende Krankheit. Es empfiehlt sich daher, solche besonders bedrohte Kinder beim Ausbruch einer Keuchhustenepidemie, wenn möglich, aus dem Orte zu entfernen oder doch von jedem Verkehr mit anderen Kindern auf öffentlichen Spielplätzen, in Kindergärten usw. fern zu halten; denn bei dem Umstande, daß die Krankheit oft genug nicht im Beginne erkannt wird, ist hier vielfache Gelegenheit zur Ansteckung gegeben. Um die allzugroße Ausbreitung einer Epidemie zu beschränken, ist Beaufsichtigung der Kleinkinderschulen und Kinderbewahranstalten, sowie der Krippen notwendig, von welchen alle Kinder mit verdächtigem Husten und ebenso noch gesunde Geschwister von Erkrankten ferngehalten werden sollten.

Diät.

Man reiche den Kindern eine leicht verdauliche, nahrhafte Kost, vermeide trockene Nahrungsmittel von krümeliger Beschaffenheit, die leicht Hustenanfälle auslösen, lasse nötigenfalls häufigere kleine Mahlzeiten und zwar bald nach dem Anfall nehmen, um so die durch Erbrechen veranlaßte Nahrungseinbuße zu ersetzen. Unter anderem empfiehlt sich: Sahne, Malzextrakt, Eigelb mit Zucker; bei Säuglingen mit spasmophiler Diathese diätetische Behandlung der letzteren.

Hygiene.

Möglichst viel Zufuhr reiner Luft beeinflußt erfahrungsgemäß den Verlauf in günstiger Weise. Wenn es die Witterungsverhältnisse gestatten, lasse man die Kinder mehrere Stunden des Tages im Freien zubringen, doch sei man diesbezüglich vorsichtig und achte auf etwa sich entwickelnde Komplikationen.

Ausgiebige Lüftung der Wohnräume, geräumige Schlafzimmer, Schlafzimmerswechsel behufs ausreichender Ventilation ist von unbezweifelbarem Werte. Für Anstalten kann Isolierung nach dem Boxensystem nützlich sein zur Verhütung der sekundären Infektionen.

Über den Einfluß der Orts- und Luftveränderung sind die Ansichten geteilt. Es ist nicht zu leugnen, daß eine solche Ortsveränderung häufig die Krankheit milder gestaltet, besonders wenn man während der warmen Jahreszeit die Kinder aus der Stadt nach einem Ort in geschützter Lage und waldiger Gegend sendet und ihnen da tagsüber der Aufenthalt im Freien in staubfreier Luft ermöglicht ist. Auf diesen letzteren Umstand dürfte es hauptsächlich ankommen und können im Winter nur südlich gelegene Orte empfohlen werden: Gries, Meran, Arco usw. CZERNY legt Gewicht auf die mit der Luftveränderung verbundene Änderung des Milieus, welche hier ähnlich günstig wirke wie bei manchen Neuropathien.

Mit Rücksicht darauf, daß die in irgend eine Sommerfrische oder einen sonst geeigneten Ort überführten keuchhustenkranken Kinder die Krankheit in bisher seuchenfreie Gegenden verschleppen können, ist eine solche Transferierung nur dann statthaft, wenn man die Patienten genügend isoliert unterbringen kann: in einsam gelegenen Häusern, in einer Försterei, auf Landgütern usw.

Sehr beherzigenswert ist diesbezüglich der Vorschlag von UNRUH, daß keuchhustenkranken Kindern in Luftkurorten, Solbädern, an der Seeküste usw. besondere Plätze angewiesen werden mögen. Ebenso verdient der in Frankreich eingeführte Transport keuchhustenkranker Kinder in eigenen Eisenbahnwaggons Beachtung.

Medikamentöse Behandlung.

Die gegen den Keuchhusten in Anwendung kommenden Medikamente pflegt man in zwei Gruppen zu scheiden: a) Narkotika oder Antispasmodika, b) Desinfizientia oder Antiseptika.

Diese Einteilung ist nicht durchweg scharf einzuhalten, da bei manchen Medikamenten auf eine Wirkung sowohl in dem einen als auch in dem anderen Sinne reflektiert wird. Es sollen daher die am meisten gebräuchlichen Medikamente und Behandlungsmethoden mit besonderer Berücksichtigung der neueren hier besprochen werden, ohne die erwähnte Gruppierung strikte zu befolgen.

Belladonna, früher sehr beliebt, wird jetzt weniger angewendet und durch andere Narkotika ersetzt. Bei kleineren Kindern ist es besser, auf die Präparate der Belladonna zu verzichten. Man rechnet etwa 0,003—0,005 Pulv. rad. Belladonnae auf das Lebensjahr und kann für ältere Kinder verschreiben: Pulv. rad. Belladonnae 0,1, Sacchari 3,0 in doses X 3mal täglich 1 Pulver; oder Extract. Belladonnae in ähnlicher Dosierung.

Opium und seine Präparate, insbesondere Morphinum wird als ein verlässliches Mittel bei schweren Anfällen betrachtet. HENoch empfiehlt folgende Formel: Morphii muriat. 0,01—0,03, Aqua dest. 35,0, Syrupi Altheae 15,0, M. D. S. 2—4mal täglich 1 Teelöffel. Doch ist Vorsicht und sorgfältige Überwachung nötig.

Kodein ist weniger wirksam als Morphinum. SOLTmann ließ von einem Kodeinsirup: Kodein 0,2, Alkohol 5,0, Sirup 95,0 etwa 10 g = 0,02 Kodein mit 50,0 Aqua in 2 Tagen verbrauchen. Ein kodeinhaltiges Präparat, welches hier und da Verwendung findet, ist das Pasterin. Es enthält 3 % Kodein und 97 % Extraktivstoffe der Alantwurzel.

Chloralhydrat ist auch bei sehr jungen Kindern anwendbar: 0,5—1,0:100 Aq. mit 10,0 Sirup 2—3stündlich 1 Kinderlöffel, bei älteren 2—3:100 mehrmals täglich 1 Kinder- bis 1 Eßlöffel, oder als Klysma täglich 1mal 0,1—0,5, bei älteren Kindern bis 1,0.

Das Bromoform, von STEPP zuerst empfohlen, fand seitens mehrerer Autoren eine sehr günstige Beurteilung seiner Wirkung auf den Keuchhusten. Es gehört immerhin zu den wirksameren Mitteln. Man verschreibt 3—5 g im dunklen Tropfglas und dosiert nach der Formel von FIERTZ: a + 2 Tropfen, wobei a das laufende Lebensjahr bedeutet.

Es ergeben sich folgende Mittelzahlen für die Anfangsdosis, welche 3—4 mal in 24 Stunden zu geben ist. Für das Alter von 0—6 Mon. 1—2 Tropfen, 7 bis 12 Mon. 3 Tr., 1—2 Jahren 4 Tr., 2—3 J. 5 usw., so daß bei 8 J. 10, bei 10 J. 12 Tr. 3—4mal täglich gegeben werden. Nötigenfalls ist nach 8 Tagen um je 1 bis 2 Tropfen mit der Einzeldosis zu steigen und damit ununterbrochen fortzufahren, bis Patient 14 Tage lang nicht mehr gehustet hat; dann folgt allmähliche Entwöhnung. Neuerdings empfiehlt STEPP das Fluoroform bzw. eine 2—2½ % ige Lösung desselben in Wasser, stündlich 1 Kaffee- bis 1 Kinderlöffel. Es ist ziemlich teuer, weitere Erfahrungen fehlen.

Bromkalium und Bromammonium 2—5:100,0 mehrmals täglich 1 Kinderlöffel wird ebenfalls als Sedativum gegeben, hat aber keinen nennenswerten Erfolg.

Das Chinin, welchem manche geneigt sind eine gewisse spezifische Wirkung zuzuschreiben, wird seines bitteren Geschmacks wegen von den Kindern nicht leicht genommen. Man bedient sich daher mit Vorteil der Chininperlen und Chininschokoladetabletten (im Handel vorrätig à 0,05, 0,1, 0,2 und 0,3). Statt des Chinins werden jetzt vielfach die geschmackfreien oder wenig schmeckenden Kohlensäureester desselben verwendet: das Euchinin und das Aristochin. An diese reihen sich andere Körper der Chinolinreihe: das Antipyrin, das mandelsaure Antipyrin (Tussol) und das Citrophen (ein Derivat des Phenazetins). Die Chininpräparate sind nicht ganz frei von schädlichen Nebenwirkungen und empfiehlt es sich daher, dieselben, insbesondere in größeren Gaben, nicht allzulange zu verabreichen. Nach meinen Erfahrungen wird das Antipyrin noch am besten auch durch längere Zeit ohne Schädigung vertragen, das mandelsaure Antipyrin

darf nicht in Milch, sowie auch nicht vor oder nach einer Milchmahlzeit gegeben werden.

Die Dosierung all der genannten Chininpräparate, sowie auch des Antipyrins, des Tussols und Citrophens geschieht nach folgender Regel. Man gibt 2- bis 3 mal täglich so viel Zentigramm als das Kind Monate und bis zum 4. Lebensjahre 2- bis 3 mal täglich so viel Dezigramm, als es Jahre zählt. Sonach erhalten Kinder über 4 Jahre nicht mehr als 0,4 pro dosi bzw. 1,2 pro die. Es empfiehlt sich ferner, vorerst mit etwas kleineren Gaben anzufangen, als nach dieser Formel dem Alter entsprechen würde, und erst nach Bedarf zu den höheren Dosen, welche als Maximaldosen zu betrachten sind, überzugehen.

Zu den häufiger gebrauchten Mitteln gehört das Pertussin (Extract. thymisacchar.), wovon mehrmals täglich ein Kinderlöffel gegeben wird. FEER empfiehlt das Dialysat Golaz (Herba thymi et pinguiculae), und zwar bei jüngeren Kindern 2 mal täglich 1 Tropfen, später 2 mal täglich 2 Tropfen; bei älteren Kindern steigt man von 2 mal täglich 2 Tropfen auf 2 mal täglich 3—4 Tropfen.

Das Antitussin wird bezüglich seiner Wirkung verschieden beurteilt. Da es nur äußerlich angewendet wird, kann man ihm wenigstens den Vorzug der Unschädlichkeit zugestehen, abgesehen von manchmal auftretender Hautreizung. Das Antitussin, eine Salbe aus 5 Teilen Difluordiphenyl, 10 Teilen Vaseline und 85 Teilen Wollfett, wurde zuerst von HEIM in Düsseldorf mit gutem Erfolg bei Pertussis angewendet. Hals, Brust und Rücken zwischen den Schulterblättern werden mit warmem Seifenschaum abgerieben und trocken frottiert, hierauf eine haselnuß-große Portion der Salbe auf diese Teile verteilt und gut eingerieben. Die Wirkung soll darauf beruhen, daß das Difluordiphenyl, welches wie andere Fluorkörper durch tierische Membranen diffundiert, in die Blutbahn gelangt und auf gewisse Nervenapparate einwirkt. KRAUSE bestreitet die günstige Wirkung und will danach Hautgeschwüre beobachtet haben.

Lokale Behandlung.

Einblasungen pulverförmiger Substanzen in die Nase Diese von MICHAEL inaugurierte Behandlungsmethode basierte ursprünglich auf der Anschauung, daß der Keuchhusten eine von der Nasenschleimhaut ausgehende Reflexneurose sei. Ein gerades, ca. 20 cm langes Glasrohr wird, mit dem Pulver beschickt, in gerader Richtung in den unteren Nasengang eingeführt und in jedes Nasenloch eine Einblasung gemacht, gewöhnlich einmal in 24 Stunden. Zu den Einblasungen verwendet man am besten Pulv. Resinae benzoës; doch wurden auch Einblasungen mit Chininum sulf. oder Argent. nitric. in 10%iger Mischung mit Talcum, mit fein pulverisierter Borsäure und Pulver von gerösteten Kaffeebohnen zu gleichen Teilen, ferner von Natrium sozodolic. (etwa $\frac{1}{4}$ g in jedes Nasenloch) empfohlen.

Auch von anderen Autoren wird eine günstige Beeinflussung des Verlaufes durch die Insufflationen zugegeben, jedoch gibt es Fälle genug, wo gar kein Nutzen davon zu sehen ist.

Die Lokalbehandlung des Rachens und Kehlkopfes mittels Inhalationen, Einblasungen und Pinselungen, früher sehr beliebt, wird jetzt weniger geübt, da sie im allgemeinen wenig Nutzen hat und manche der angeführten Prozeduren auf steten Widerstand der Kinder stoßen, so daß der Arzt und die Angehörigen davon bald Abstand nehmen.

Die Inhalationen stoßen noch am wenigsten auf den Widerstand der Kinder.

Das Zypressenöl (von SOLTSMANN zur Einatmung empfohlen) scheint manchmal lindernd zu wirken, doch gibt es auch Fälle, wo man keinen deutlichen Erfolg sieht. Die Anwendung ist folgende. Von einer alkoholischen Lösung des Öles (1 Zypressenöl auf 5 Alkohol) werden täglich 4 mal 10—15 g auf Kopfkissen, Ober-

bett und Leibwäsche oder auf einen um den Hals gehängten Latz aufgeträufelt, das Öl hinterläßt Flecke in der Wäsche und ist nicht billig.

Latschenöl (*Oleum pinipumil.*) läßt man (nach FEER) so inhalieren, daß 2—3 mal täglich 10—20 Tropfen auf einen Lappen aufgeträufelt werden oder daß das Wasser des Brochitisessels mit 3—5 Tropfen Latschenöl beschickt wird.

Holzinöl (35% Formaldehyd, 60% Methylalkohol und 5% Menthol) wird zu Inhalationen mittels eines besonderen Verdunstungsbrenners verwendet.

Die Behauptung, daß die Vakzination auf den Verlauf des Keuchhustens einen günstigen Einfluß habe, hat sich als unrichtig erwiesen. Über den Nutzen eines spezifischen Heilserums (*MANICATIDE*) liegen keine beweisenden Erfahrungen vor.

Der Nutzen des früher oft empfohlenen Aufenthaltes in Leuchtgasfabriken, um die Destillationsprodukte der Steinkohlen auf die Respirationsorgane einwirken zu lassen, ist ebenso fraglich wie jener der Schwefelräucherungen und Einatmungen von schwefliger Säure.

Von den hier angeführten Medikationen und Behandlungsmethoden gewähren noch am meisten Aussicht auf Erfolg das Bromoform, die Chininpräparate (Chinin, Euchinin, Aristochin) und das Antipyrin.

Wenn die Anfälle von allgemeinen Konvulsionen gefolgt sind, wird man zu stärkeren Narkoticis greifen müssen und empfiehlt sich da besonders das Chloralhydrat.

Den im Verlaufe des Keuchhustens sich entwickelnden Bronchitiden und Bronchopneumonien, den verschiedenen Nachkrankheiten ist die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden und sind dieselben nach den in den betreffenden Abschnitten angegebenen Grundsätzen zu behandeln.

Literatur.

- Binz**, Über Euchinin und Aristochin gegen Keuchhusten. *Berl. klin. Woch.* 1906, No. 15.
Feer, Die Behandlung des Keuchhustens. *Dtsch. med. Woch.* 1908, No. 41.
Fischl, R., Über einige neuere Behandlungsmethoden des Keuchhustens. *Prag. med. Woch.* 1900, No. 23, und *Therapie der Kinderkrankheiten*. Berlin 1909.
Ganghofner, Über die Behandlung des Keuchhustens mit Antipyrin. *Festschrift für Henoch*. Berlin 1890, p. 87.
Heim, M., Über die Behandlung des Keuchhustens mit Antitussin. *Berl. klin. Woch.* 1899, No. 50; Antitussin, ein Mittel gegen den Keuchhusten. *Dtsch. med. Woch.* 1900, No. 5.
Hirsch, Der gegenwärtige Stand der Keuchhustenbehandlung. *Dtsch. med. Woch.* 1893, No. 19, 20, 22 u. 23. (Mit ausführlichem Literaturverzeichnis.)
Manicatide, Ätiologie und Serotherapie des Keuchhustens. *Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh.*, Bd. XLV, H. 3.
Monti, *Kinderheilkunde in Einzeldarstellungen*, H. 12. Berlin u. Wien 1900.
Neurath, Keuchhusten im Handb. von Pfaundler u. Schloßmann.
Reyher, Über die Behandlung des Keuchhustens. *Ther. Monatsh.* 1907, No. 10.
Schreiner, Über den heutigen Stand der Keuchhustenbehandlung usw. (mit Literatur). *Ther. Monatsh.* 1903, p. 230.
Softmann, Über die Behandlung der Pertussis mit Kodein. *Jahresber. des Wilhelm-Augusta-Kinderhospitals für 1889; Keuchhusten und Zypressenöl*. *Ther. der Gegenwart* 1904, März.
Stapp, Bromoform, ein Mittel gegen Keuchhusten. *Dtsch. med. Woch.* 1889, No. 31; Weitere Mitteilungen über die Anwendung des Bromoforms. *Münch. med. Woch.* 1895, No. 36; Zur Behandlung des Keuchhustens. *Prag. med. Woch.* 1903, No. 11—14.
Szegö, K., Über das Auftreten und den Verlauf des Keuchhustens am Meeresstrande. *Arch. f. Kinderheilkunde* 1899, Bd. XXVII, H. 3 u. 4.
Ungar, Über die Behandlung des Keuchhustens mit Chinin. *Dtsch. med. Woch.* 1891, No. 18.

3. Parotitis epidemica (Mumps).

Einleitung.

Krankheitsbegriff. Die Parotitis epidemica (idiopathica, Mumps) ist eine kontagiose Infektionskrankheit, welche durch entzündliche Schwellung der Parotis charakterisiert ist, vorwiegend Kinder und jugendliche Individuen befällt und in der Regel binnen 1—2 Wochen spontan abheilt.

Ursache und Entstehung. Die infektiöse Natur der Parotitis epidemica wurde mit Rücksicht auf die meist epidemische Verbreitung, verschiedene Kontagiosität, den zyklischen Verlauf der Krankheit und das gewöhnlich nur einmalige Befallenwerden von derselben allgemein angenommen. Inwiefern die von BEIN und MICHAELIS, von FR. PICK, LAVERAN und CATRIN sowie von KOBENTSCHSKY u. a. als Erreger dieses Krankheitsprozesses angesprochenen Mikroorganismen tatsächlich als solche angesehen werden dürfen, steht noch in Frage.

Wahrscheinlich erfolgt die Infektion von der Mundhöhle aus, doch ist es noch strittig, ob die Parotis dabei primär erkrankt oder die Entzündung derselben als Lokalisation einer primären Allgemeininfektion anzusehen ist. Neben der Parotis können auch die Submaxillar- und Sublingualdrüsen anschwellen, ausnahmsweise letztere allein. Als seltene Lokalisationen sind entzündliche Schwellungen des Hodens und Nebenhodens, der Mamma, der Ovarien, eigentümliche Ohraffektionen mit konsekutiver Taubheit (vermutlich Labyrinthkrankung), als ebenso seltene Komplikationen Nephritis, Endo- und Perikarditis, sowie Fazialislähmung in der Literatur verzeichnet. Die Entzündung der Parotis, welche vorwiegend das interazinöse und periglanduläre Zellgewebe zu betreffen scheint, geht fast ausnahmslos in Zerteilung über, selten in partielle Vereiterung oder Induration (auch Gangrän) der Drüse. Ein tödlicher Ausgang ist sehr selten, doch gibt es einzelne Epidemien mit mehr malignem Charakter.

Diagnose. Nach einem zwischen 14—24 Tagen schwankenden Inkubationsstadium entwickelt sich unter leichter Störung des Allgemeinbefindens und unter mäßigem Fieber (welche Erscheinungen oft vorangehen) eine teigig-weiße Anschwellung vor und unter dem Ohre, drängt das Ohrkläppchen nach außen, verbreitet sich an der Wange nach vorn bis zum unteren Augenlid, nach abwärts bis zum Halse oder auch über denselben. Meist folgt auf die Entzündung der einen Parotis bald die der anderen, oder es werden beide gleichzeitig befallen, wodurch eine sehr auffällige Entstellung des Gesichtes zustande kommt. Die Geschwulst ist schmerzhaft, besonders beim Versuch, den Mund zu öffnen, sowie beim Kauen, die Haut über derselben ist nicht gerötet. Die Rückbildung erfolgt gewöhnlich schon nach Ablauf einer Woche. Fieber ist meist nur im Beginn vorhanden. In einzelnen Fällen ist die Schwellung der Parotis so groß, daß Schlingbeschwerden entstehen oder Laryngostenose durch Druckwirkung und ödematöse Schwellung, manchmal auch zerebrale Störungen durch venöse Hyperämie. Die Parotitis epidemica ist zu unterscheiden von den sekundären Entzündungen der Ohrspeicheldrüse, welche als fortgeleitete Prozesse sich an Entzündungen der Umgebung anschließen oder im Gefolge länger bestehender Mundaffektionen auftreten.

HENOCH macht darauf aufmerksam, daß mitunter Verwechselungen mit Anschwellungen dieser Gegend vorkommen, die durch Lymphadenitis und konsekutive Bindegewebsabszesse bedingt sind.

Die sogenannte metastatische Parotitis, die sich manchmal zu Infektionskrankheiten, wie Typhus, Variola, akuten Exanthenen, zugesellt, hat eine viel ungünstigere Prognose und bietet die Differentialdiagnose gegenüber dieser Form der Parotitis keine Schwierigkeiten.

Behandlung.

Bezüglich der Prophylaxe sprechen sich viele Autoren dahin aus, daß bei dem zumeist gutartigen Charakter der Krankheit und der durchschnittlich sehr kurzen Dauer derselben eine strenge Isolierung der Kranken nicht notwendig sei. Indes wird diese Aufstellung eine Einschränkung erfahren müssen mit Rücksicht auf die Individualität der der Infektionsgefahr ausgesetzten Kinder und den jeweiligen Charakter der Epidemie. Man wird gut tun, solche Kinder tunlichst vor der Infektion zu schützen, die durch schwächliche Konstitution (insbesondere Skrofulose) Gefahr laufen, auch durch diese sonst harmlose Erkrankung

ernstlich geschädigt zu werden. So kommt es vor, daß bei derartigen Kindern nach Ablauf der Parotitis Anschwellungen der benachbarten Lymphdrüsen zurückbleiben, die dann verkäsen und so bedenkliche Folgen für den Organismus herbeiführen können. Die mitunter beobachteten Ohraffektionen mit nachfolgender Taubheit und die anderen oben angeführten Komplikationen legen es nahe, trotz der Seltenheit solcher Vorkommnisse, auf dieselben im Laufe einer Epidemie zu achten und eventuell prophylaktische Maßnahmen im Sinne strengerer Isolierung zu treffen.

Nach RAVEN ist der Mumps so frühzeitig ansteckend, daß es selten gelingt, die Ausbreitung der Krankheit auf die nächste Umgebung zu verhüten, und soll die Ansteckungsfähigkeit vom Beginn der Drüsenanschwellung an etwa 3 Wochen dauern.

Die bereits vorhandene Erkrankung läßt sich therapeutisch nicht beeinflussen, insbesondere die Dauer derselben nicht abkürzen.

Man kann daher nur symptomatisch verfahren, die Schmerzen lindern und Schädlichkeiten fernhalten. Man verordne Bettruhe, solange Fieber besteht, in den folgenden Tagen lasse man die Kranken im Zimmer, bedecke die Geschwulst mit Fett und Watte, reiche milde Kost in flüssiger Form und Sorge für gehörige Stuhleentleerung. Statt der Fetteinreibung kann auch ein Verband mit essigsaurer Thonerde empfohlen werden. Bei heftigem Schmerz kann man Einreibungen mit Chloroformöl versuchen. Kalte Umschläge haben in der Regel keinen günstigen Erfolg. Bei zögernder Resorption wird öfters Jodkali- oder Jodoformsalbe verordnet, doch vermögen alle diese Mittel keinen wesentlichen Einfluß zu üben.

Literatur.

Falkenheim, *Über Parotitis epidemica. Die deutsche Klinik* 1904.

Schottmüller, *Parotitis epidemica in Nothnagels Handb. d. spez. Pathol. u. Ther.* Wien 1904.

III. Behandlung der akuten Infektionskrankheiten mit vorwiegender Beteiligung des Darms.

Behandlung der asiatischen Cholera und des einheimischen Brechdurchfalls.

Von

Dr. Th. Rumpf,

Professor an der Universität in Bonn.

Krankheitsbegriff.

Wir verstehen unter Cholera (*ἡ χολέρα*, die Brechruhr) eine mit Durchfällen entfärbter, reiswasserähnlicher Flüssigkeit beginnende, häufig von Erbrechen begleitete Erkrankung, welche mit Krämpfen der Muskulatur, insbesondere der Waden, mit Zyanose und Kälte der Haut und meist mit Anurie einhergeht und häufig bei subnormaler Temperatur im Anfall selbst oder in einem protrahierten Koma zum Tode führt.

Je nach der Ursache unterscheiden wir die Cholera nostras und Cholera indica.

1. Behandlung der Cholera indica (asiatica).

Einleitung.

1. Ursache und Entstehung.

Die eigentliche Heimat der indischen Cholera sind die Niederungen, welche der vielverzweigte Ganges durchströmt.

Von hier aus hat die Seuche sich in verschiedenen, dem menschlichen Verkehr folgenden Zügen über Indien, das nordöstliche Asien bis China und Japan, über das nördliche Afrika, Europa und von hier aus nach Amerika erstreckt. Bevorzugt erwiesen sich vor allem Hafenstädte. Von diesen aus erfolgte teils durch Übertragung auf dem Flußverkehr, teils auf dem Landweg die Verbreitung der Seuche. Doch konnte die Cholera außerhalb ihrer indischen Heimat bisher nicht heimisch werden. Auch führte die Einschleppung einzelner Cholerafälle keineswegs immer zu einer epidemischen Verbreitung derselben. Es bedarf dazu, wie das von PETTENKOFER in vielfachen Arbeiten betont hat, der örtlichen und zeitlichen Disposition.

Die örtliche Disposition hängt zum größten Teil mit den allgemeinen sanitären Verhältnissen zusammen, die zeitliche Disposition beruht zum Teil auf den gleichen Momenten, welche auch eine Neigung zu Darmkatarrhen bedingen, und findet demgemäß in der heißen Zeit, in der Anhäufung vieler Menschen und Einfuhr von verdorbenen Nahrungsmitteln und Getränken eine Stütze. Aber auch eine individuelle Disposition ist notwendig, inso-

fern die Kommabazillen trotz bestehender Epidemie den Darmkanal einzelner Menschen passieren und sich in diesem vermehren können, ohne daß überhaupt Krankheitssymptome oder schwere Erscheinungen der Cholera auftreten.

Durch die Untersuchungen von R. KOCH, welcher im Jahre 1883 an der Spitze einer deutschen wissenschaftlichen Kommission zur Erforschung der Cholera nach Ägypten und Indien gesandt wurde, haben wir zunächst als regelmäßigen Begleiter und in der Folge als Ursache der Cholera einen Kommabazillus kennen gelernt. Mit wenigen erklärlichen Ausnahmen wurde er in den Defekationen und bei Todesfällen im Darmkanal der Cholerakranken gefunden, während in 30 Leichen verschiedenster anderweitiger Erkrankung der Befund von Kommabazillen nicht erhoben wurde.

Die Erfahrungen in Deutschland, insbesondere in den Hamburger Epidemien von 1892 und 1893 gaben im wesentlichen eine Bestätigung der KOCHschen Angaben. Innerhalb der ersten 6—7 Tage ließen sich in jedem Sektionsfall von Cholera die Vibrionen nachweisen; im Stuhl wurden dieselben bis in die fünfte Woche gefunden. Außerhalb des Körpers halten sich die Choleravibrionen in feuchter Wäsche und auf verschiedenen flüssigen Nahrungsmitteln. In Indien wurden dieselben in Brunnen, in Deutschland in Flußläufen und Kanälen gefunden.

Durch die Verbesserung des Kulturverfahrens gelang es im Sommer 1893 DUNBAR, in der Elbe und in verschiedenen Flußläufen, zum Teil solchen, deren Gebiet im Jahre 1892 von Choleraerkrankungen heimgesucht war, Kommabazillen zu finden, welche sich zunächst nicht von den KOCHschen Choleravibrionen unterscheiden ließen. Der gleiche Befund wurde von DUNBAR und in der Folge auch von den Ärzten des Neuen Allgemeinen Krankenhauses (insbesondere von RUMPEL) in der neuen Hamburger Wasserleitung erhoben. 36 Tage nach diesem Befund wurde der erste verdächtige Fall beobachtet, und 52 Tage später wurde der erste typische letal endende Cholerafall in das Neue Allgemeine Krankenhaus eingeliefert, nachdem unterdessen ein Durchbruch von unfiltriertem Elbwasser in die Wasserleitung stattgefunden hatte.

Außerdem sind von vielen anderen Autoren (PASQUALE, CUNNINGHAM, NICATI und RIETSCH, GUARACH, C. FRAENKEL, BIERNACKI, FISCHER, RUBNER und seinen Schülern NEISSER, GÜNTHER, BONHOFF Kommabazillen im Wasser gefunden worden. Ähnliche Befunde hat SANARELLI in der Seine und im Kanalwasser von Paris erhoben. Doch sind nicht alle diese Kommabazillen identisch mit Choleravibrionen, wie sich aus der differenten Glukosezersetzung ergibt (RUBNER). Ein Teil der im Wasser gefundenen Vibrionen zeigt nach KUTSCHER und OERGEL Phosphoreszenz und unterscheidet sich so von echter Cholera. Das wesentlichste Verfahren zur Differenzierung haben aber PFEIFFERS Untersuchungen ergeben, welche durch DUNBAR, C. FRAENKEL, GRUBER u. a. bestätigt wurden.

Blutserum von Tieren, welche gegen Cholera immunisiert sind, gleichzeitig mit virulenten Vibrionen in die Bauchhöhle eines Meerschweinchens gebracht, schützt diese vor der Intoxikation. Auf die Vibrionen selbst übt das Serum im hängenden Tropfen oder in einer Aufschwemmung eine konglutinierende Wirkung aus, d. h. die Vibrionen verlieren ihre Beweglichkeit und ballen sich zusammen. In der Bauchhöhle des Meerschweinchens gehen sie mit Immunserum zugrunde.

Gelangen die Choleravibrionen in den Magendarmkanal, so führen sie nicht in allen Fällen zu einer Erkrankung, wie das auch viele ergebnislose Autoinfektionen zeigen; in anderen rufen sie ein Krankheitsbild hervor, welches zwischen einfacher Diarrhöe und schwerer Cholera schwankt. Ein Todesfall an typischer Cholera durch eine Infektion im Laboratorium erfolgte in Hamburg im Jahre 1894.

Die Inkubationszeit der Cholera beträgt mindestens 36 Stunden; häufig dürfte dieselbe viel länger sein. Je nachdem die Übertragung von Person zu Person oder von Haus zu Haus (meist durch Mittellglieder) erfolgt, oder auch durch Infektion von allgemeinen Gebrauchsgegenständen (Wasser), unterscheiden wir eine Kettenform der Epidemie und eine Choleraexplosion. Bei letzterer Form ist eine Anreicherung und Virulenzsteigerung der Vibrionen sehr wahrscheinlich, welche in der heißen Zeit und unter besonderen Bedingungen auch im Flußwasser stattfinden dürfte.

2. Symptome und Verlauf der Cholera indica.

Wir unterscheiden folgende Formen:

1. Die **Cholerainfektion ohne wesentliche Krankheitssymptome** (RUMPEL, RUMPF). Hier finden sich bei anscheinend völlig gesunden Menschen, oder solchen, welche nur bei genauer Nachforschung leichte Symptome von Unbehagen oder vorübergehender Darmstörung darbieten, Choleravibrionen im dünnbreigen oder halbfesten Stuhl. Diese Form kann ohne weitere Folgen bleiben, sie kann aber auch

ohne nachweisbare Veranlassung oder bei unzweckmäßigem Verhalten zur Form 2 und 3 führen.

2. Die **Choleradiarrhœe**, charakterisiert durch mehr oder weniger häufige, gelbliche Stühle, Kollern, Flatulenz, belegte Zunge, Durst und Druckgefühl in der Magengegend. Dieser Zustand kann in wenigen Tagen in Genesung übergehen oder zum ausgeprägten Bilde der Cholera oder der Cholera führen.

3. Die **Cholérine**, charakterisiert durch reiswasserartige oder mehlsuppenähnliche Stühle, Erbrechen und Störung des Allgemeinbefindens.

4. Die ausgebildete **Cholera**, charakterisiert durch reiswasserähnliche Durchfälle, Erbrechen, große Mattigkeit, kühle, zyanotische Haut, Ein- gesunkensein der Augen, Krämpfe in verschiedenen Muskelgruppen, insbesondere in den Waden. Im Anschluß daran wird der Puls klein und fadenförmig, die Stimme schwach und heiser (vox cholérica), die Haut läßt sich in Falten stellen, die Körpertemperatur sinkt, und ohne weitere Erscheinungen kann der Tod im Kollaps auftreten. Erholt sich der Kranke aus diesem Anfall, so erfolgt, häufig unter fieberhafter Reaktion, eine langsame Genesung, oder es tritt

5. das **Stadium comatosum** auf, in welchem der Kranke unter Sistieren oder Verminderung der Durchfälle oder des Erbrechens bald mit Fieber, häufiger noch bei subnormaler Temperatur somnolent oder komatös wird, hier und da leicht deliriert und bei Fehlen anderweitiger Symptome das Bild einer schweren Intoxikation darbietet. Häufig ist Anurie vorhanden. Von dieser Form endigen die mit Fieber einhergehenden häufig günstig, während die Prognose bei subnormaler Temperatur meist ungünstig gestellt werden muß.

Das gleiche Stadium comatosum kann auch in direktem Anschluß an die Choleradiarrhœe auftreten, ohne daß ein eigentlicher ausgebildeter Choleraanfall aufgetreten ist. Insbesondere scheinen länger bestehende und vernachlässigte Choleradiarrhöen leicht zum Stadium comatosum zu führen. In dem Koma können einzelne Cholerasympptome in gleicher Weise fortbestehen; auch Kommabazillen sind in den Dejektionen, dem Darmkanal und der Darmwand selbst in der dritten und vierten Krankheitswoche noch nachgewiesen worden, so daß das Koma auch als eine Art chronische Cholera bezeichnet werden kann.

Als **Nachkrankheiten** der Cholera kennen wir vor allem länger dauernde Störungen der Magendarmfunktion und daran anschließende Schwächezustände, sehr selten sind nephritische Komplikationen. Komplikationen der Cholera können in Pneumonie, Bronchitis, diphtherischen Prozessen der verschiedensten Schleimhäute, insbesondere des Darms und des Genitalapparates bestehen; bei schwangeren Frauen erfolgt in der Regel Abortus. Die Komplikationen verschlechtern naturgemäß die Prognose des Einzelfalls.

3. Diagnose der Cholera.

Die Diagnose gehäufte Fälle von Cholera ist schon klinisch zu stellen; vereinzelte Fälle bedürfen zunächst des Nachweises der Choleravibrionen.

Werden in einem verdächtigen Fall in den Dejektionen die Kommabazillen mehrere Tage vermißt, so dürfte es richtig sein, diesen Fall als einheimische Cholera zu bezeichnen. Indessen kann die Möglichkeit, daß trotz des negativen Befundes Cholera vorliegt, nicht völlig von der Hand gewiesen werden. Einmal kommt naturgemäß die technische Routine des Untersuchers in Betracht, weiterhin haben aber auch Fälle echter Cholera den Nachweis von Kommabazillen mehrere Tage vermissen lassen.

Jedenfalls kann die sichere Diagnose der Cholera indica nur auf Grund des Nachweises von Choleravibrionen erbracht werden, da auch eine Streptokokkeninvasion in dem Darmkanal das Bild der Cholera vortäuschen kann, und die verschiedensten Vergiftungen ein der Cholera indica ähnliches Bild hervorrufen können. Können einzelne von diesen auch durch andere Symptome (Delirien, Augenmuskellähmungen, andere Hautfarbe) von der Cholera indica getrennt werden, so ist doch gegenüber der Cholera nostras nur auf bakteriologischem Wege eine Unterscheidung möglich. Auch für die Diagnose der leichteren Formen von Cholera ist diese erste Bedingung.

Die Diagnose des Stadium comatosum resp. der chronischen Cholera dürfte hauptsächlich im Anschluß an die vorausgegangene akute Erkrankung zu stellen sein. Meist sind allerdings auch im Stadium comatosum die Choleravibrionen nachweisbar. Kürzlich sah ich auch im Anschluß an schwere Quecksilberintoxikation ein dem Stadium comatosum der Cholera ähnliches Bild. Die bakteriologische Diagnose der Cholera wird der praktische Arzt in der Regel den Medizinaluntersuchungs- ämtern überlassen, an welche er den Stuhl von verdächtigen Fällen (möglichst Schleimflocken) in dem in Apotheken vorrätigen Glasgefäß einsendet. Gleich-

zeitig hat er von dem Choleraverdacht der zuständigen Polizeibehörde Mitteilung zu machen.

Der Nachweis der Kommabazillen erfolgt:

1. Durch Untersuchung im **Deckglaspräparat** mit Verstreichen einer Schleimflocke aus der Stuhlflüssigkeit und Färbung mit verdünnter Karbolfuchsinlösung (1:9). Bei dem klinischen Befund von Reisswasserstühlen und dem mikroskopischen von Kommabazillen in charakteristischer Anordnung läßt sich häufig ohne weiteres die Diagnose der Cholera stellen. Sind andere Bakterien neben den Kommabazillen vorhanden, so wird die Diagnose zweifelhaft. Weiterhin ist häufig eine Anreicherung der Vibrionen, eine Isolierung und Differenzierung erforderlich. Diese erfolgen:

2. Durch die **Peptonkultur** (DUNBAR, KOCH). Eine sterilisierte wässrige Lösung von 1% Pepton und 1% Kochsalz, welche kräftig alkalisch gemacht und mit ein oder mehreren Platinösen der zu untersuchenden Flüssigkeit versetzt ist, wird bei 37° in den Brutofen gebracht. Die Cholera-vibrionen haben, wie SCHOTTELUS zuerst gezeigt hat, infolge großen Sauerstoffbedürfnisses das Bestreben, sich an die Oberfläche der Nährflüssigkeit zu begeben und vermehren sich dort stark. 6—12 Stunden nach Ansetzen der Kultur findet man an der Oberfläche der Peptonlösung häufig eine Reinkultur von Kommabazillen (hier und da mit *Bacterium coli* vermischt).

3. Durch **Plattenkultur**. Der Nachweis erfolgt durch Verteilung einer Schleimflocke in 10%iger alkalischer Nährgelatine in einem Brutschrank bei 37° C. Die Kolonien von Cholera-vibrionen zeigen spätestens nach 48 Stunden ein charakteristisches Aussehen; das mikroskopische Präparat von diesen Kolonien muß eine Reinkultur ergeben. An Stelle des KOCHSchen Nährbodens hat DEYCKE vor kurzem einen anderen empfohlen, welcher als wesentlichen und spezifischen Bestandteil **Alkalialbuminat** enthält. Dieser Nährboden kann als elektiv für Kommabazillen bezeichnet werden, gestattet aber keine Differenzierung gegenüber den Vibrionen aus Flußläufen. Am zweckmäßigsten hat sich die Agarplattenkultur zur Isolierung und Reinzüchtung der Cholera-vibrionen erwiesen. Sie gestattet nach mindestens 15 Stunden im Brutschrank von 37° einen Befund. Die Kolonien werden zunächst in zwei hängenden Tropfen mit Immunsorum (siehe 5) in 0,8%iger Kochsalzlösung in der unteren Verdünnungsdosis und im fünffachen Multiplum dieser auf Agglutination untersucht.

4. Durch die Cholera-rotreaktion (Nitrosoindolreaktion). Reinkulturen von Kommabazillen in Bouillon oder alkalischer 1%iger Lösung von WITTESchem Pepton mit 1/2% Kochsalz geben mit Schwefelsäure (ohne salpetrige Säure) eine rote Farbe.

5. Durch den PFEIFFERSchen **Tierversuch**. Das erforderliche Immunsorum (Blutserum von Meerschweinchen oder Ziegen, welche durch mehrmonatliche Vorbehandlung mit Cholera-vibrionen einen möglichst hohen Grad von Immunität erreicht haben) wird aus dem **Kgl. Institut für Infektionskrankheiten in Berlin** bezogen. Von dem Serum sollen 0,0002 g genügen, um bei Injektion einer Mischung von 1 Öse (= 2 mg) einer 18stündigen Choleraagarkultur von konstanter Virulenz mit 1 ccm Nährbouillon die Cholera-bakterien innerhalb einer Stunde im Meerschweinchenperitoneum zur Auflösung unter Körnchenbildung zu bringen. Von vier Meerschweinchen von je 200 g erhalten das erste und zweite je eine Öse der zu untersuchenden 18 Stunden bei 37° auf Agar gezüchteten Kultur mit dem fünffachen resp. zehnfachen der Titredosis, 1 mg resp. 2 mg des Serums. Das dritte Tier erhält die Vibrionenkultur mit gewöhnlichem Normalserum, das vierte nur die Vibrionenkultur in die Bauchhöhle injiziert. Zur sicheren Cholera-diagnose müssen die Vibrionen im Peritoneum der ersten beiden Tiere in 20 Minuten bis einer Stunde aufgelöst sein, während das dritte und vierte Tier noch lebensfähige Vibrionen enthalten müssen.

Auch im Reagenzglas läßt sich die Einwirkung des Immunsorums durch Zusammenballen der zugehörigen Vibrionen meist erweisen.

I. Die Prophylaxe der indischen Cholera.

a) Geschichtliches.

Die gewaltigen Verheerungen, welche die Cholera in sechs großen Seuchenzügen, in Asien, Europa, Afrika und Amerika angerichtet hat, waren die Veranlassung, daß schon verhältnismäßig früh die allgemeinen und individuellen Schutzmaßregeln gegenüber der Cholera eine weit größere Rolle spielten als bei den meisten anderen Infektionskrankheiten. Indessen vermochten militärische Kordons und die

strengsten Quarantänen häufig nicht, das Eindringen der Seuche in das bedrohte Gebiet zu verhindern.

Die Möglichkeit einer guten Prophylaxe ist erst durch die Entdeckung der Choleravibrien und ihrer Wanderungen und Verschleppungen gegeben. Auf Grund der Anschauungen von R. KOCH, GAFFKY, FLÜGGE, KIRCHNER u. a. wurden staatliche Maßnahmen getroffen, welche den Ausbruch einer Epidemie in Deutschland trotz großer Gefährdung verhindert zu haben scheinen. Die Möglichkeit ihrer Ausführung war durch das Reichsseuchengesetz gegeben.

b) Die staatliche Prophylaxe.

Eine Verhinderung der Choleraeinschleppung ist bei abgelegenen Ländern, welche durch Häfen mit infizierten Ländern verkehren, wohl möglich. Durch Quarantäne der einlaufenden Schiffe, durch Isolierung und eingehende Untersuchung erkrankter Passagiere und ihrer Umgebung, durch Desinfektion des Schiffsinhaltes, soweit er übertragungsfähig ist, kann eine Prophylaxe Platz greifen. Auf dem Festlande ist eine Einschleppung von Cholerafällen kaum zu vermeiden, wie das schon aus der Tatsache folgt, daß einmal anscheinend völlig gesunde Menschen Träger der Cholera sein können, und zweitens, daß das Flußwasser die hineingelangten Keime ohne Rücksicht auf Grenzsperrren in bisher seuchenfreie Gebiete zu tragen vermag. Aus diesem Grunde muß die strenge Absperrung gegen verseuchte Bezirke, welche so leicht zu schwerer Schädigung des nationalen Wohlstandes führt, als nutzlos und schädlich verworfen werden.

Immerhin ist die Sanitätspolizei durch **Überwachung des Verkehrs** nicht machtlos. Wenn die aus verseuchten Gegenden mit Cholera oder Choleraverdacht eintreffenden Reisenden bis zu ihrer Genesung isoliert, und die Dejektionen unschädlich gemacht werden, so wird dadurch der Ausbreitung des Choleragiftes gewiß eine Schranke gesetzt. Man wird dabei auch diejenigen als choleraverdächtig zu betrachten haben, welche mit Cholerakranken in Berührung gekommen, aber selbst gesund sind. Wie lange man die Quarantäne dieser auszudehnen hat, kann zweifelhaft sein. Seitens des Deutschen Reiches ist eine 5tägige Überwachung angeordnet. Die Vereinigten Staaten lassen die Passagiere, welche mit Cholerakranken zusammen an Bord eines angekommenen Schiffes waren, nominell ebenfalls eine Quarantäne von 5 Tagen durchmachen. Daß auch nach der 5tägigen Beobachtung ein Choleraausbruch stattfinden kann, dürfte keinem Zweifel unterliegen. Indessen ist dieser Fall gewiß nicht häufig. Eine nachfolgende Erkrankung an Cholera bleibt aber gewiß nicht verborgen, wenn die Anzeigepflicht streng durchgeführt wird, und Herbergen und Quartiere, welche besonders geeignet sind, zur Verbreitung der Seuche beizutragen, einer besonders sorgfältigen Beaufsichtigung in hygienischer Beziehung unterworfen werden.

Die gleiche Aufmerksamkeit wie den Cholerakranken und Choleraverdächtigen muß aber den aus infizierten Gegenden kommenden Sendungen, einschließlich der **Schiffe** und ihres Inhaltes, entgegengebracht werden. Sollen schon nach NOCHTS Vorschlag alle Schiffe während ihres Aufenthalts im Hafen einer sanitären Aufsicht unterworfen werden, so ist diese Aufsicht für Schiffe aus infizierten Bezirken doppelt notwendig. Die Untersuchung wird sich neben der Beaufsichtigung des Personals vor allem auf mitgeführtes Wasser zu erstrecken haben. Trockene Lumpen, Kleider und Wäsche dürften allerdings weniger, als man früher annahm, zur Verschleppung der Seuche

Veranlassung geben. Auch vollständig **trockene Waren** müssen nach allen seitherigen Erfahrungen als **unschädlich** angesehen werden. Dagegen können Obst, Kartoffeln, Gemüse, Milch, Butter und Käse als ein Nährboden für Cholera-vibrien betrachtet werden, wenn auch in den meisten von diesen die Lebensfähigkeit der Kommabazillen eine beschränkte ist. Bier, Wein, Alkoholika, natürliche Mineralwässer sind dagegen als völlig unschädlich zu betrachten, während künstliche Mineralwässer bei Kohlensäurereichtum den Kommabazillen nur eine ganz beschränkte Lebensfähigkeit gestatten. Als besonders gefährlich muß aber nach allen neueren Erfahrungen das Wasser betrachtet werden. Wasser, welches als Trinkwasser oder als Ballast von Schiffen aus infiziertem Hafen eingeführt wird, bedarf der sorgfältigen Desinfektion. Bei der Fähigkeit der Kommabazillen, lange Zeit im Wasser selbst bei niederen Temperaturen lebensfähig zu bleiben (UFFELMANN u. a.), bei höheren Temperaturen und einem gewissen Reichtum des Wassers an organischen Bestandteilen sich zu vermehren, muß diesem Modus der Choleraeinschleppung eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden. Daß auch die von verdächtigen Schiffen stammenden Dejektionen, daß die von Choleraverdächtigen stammende Leibwäsche von dem Fluß- und Hafenwasser ferngehalten werden müssen, bedarf wohl keiner besonderen Betonung.

Die nächste Aufgabe der staatlichen Prophylaxe besteht in Vorkehrungen, welche die Weiterverbreitung von Cholera-vibrien bei der Konstatierung eingeschleppter oder frisch entstandener **Cholerafälle** verhindern sollen. Es ist deshalb von größter Wichtigkeit, daß jeder einzelne Fall choleraverdächtiger Erkrankung auf das eingehendste untersucht wird. Am besten geschieht diese Untersuchung von mehreren Seiten. Jeder Arzt, welcher sich der Folgen einer Cholera-diagnose in seither seuchenfreier Zeit bewußt ist, wird gewiß die staatlichen Organe so rasch als möglich zur Untersuchung heranziehen, und der Staat selbst muß das in Rücksicht auf die Folgen einer solchen Diagnose verlangen. Die Anzeigepflicht von Fällen von Cholera und Choleraverdacht streng durchzuführen ist somit das erste Mittel der staatlichen Prophylaxe. Ist ein Fall als Cholera erkannt, so gelingt es um so eher die Verschleppung der Seuche zu verhüten, je rascher die Diagnose gestellt ist. Zu diesem Behufe sind die Cholerakranken in einem Krankenhaus oder in einem Krankenzimmer zu **isolieren**. Das gleiche gilt von solchen, welche Träger der Kommabazillen sind, ohne wesentliche Krankheitserscheinungen darzubieten. Bei den zu treffenden Anordnungen ist zu berücksichtigen, daß die Verbreitung der Seuche durch die Dejektionen, vielleicht auch durch das Erbrochene stattfindet. Demgemäß müssen die **Entleerungen** ebensowohl wie das von dem Kranken benutzte Geschirr, müssen Betten und Kleider vor dem Übergang in den Verkehr sorgfältig **desinfiziert** werden. Die Desinfektion des Geschirrs erfolgt am besten durch Auskochen, die Dejektionen werden mit einer Lösung von Lysol, Karbol oder Kresol versetzt, so daß die Gesamtlösung etwa 5 %ig ist. Diese Mischung bleibt etwa zwei Stunden stehen. Alles benutzte Leinen wird in eine 3—5 %ige Lysollösung eingelegt und verweilt ebenfalls in dieser 1—2 Stunden. Betten und Kleider werden am besten im Dampfsprühapparat desinfiziert. Im Notfall kann auch ein Abwaschen mit 5 %iger Lysollösung und nachheriges Trocknen in überhitztem Raum während 3—4 Tage für die Cholera an Stelle der Dampfdesinfektion treten. Auch das von

einem Kranken benutzte Zimmer muß vor anderweitiger Benutzung desinfiziert werden.

Zu diesem Behufe werden alle beweglichen Gegenstände aus demselben entfernt und entweder im Dampfsprühapparat oder durch Abwaschen mit 3—5%iger Kresol- oder Lysollösung desinfiziert. Das geräumte Zimmer wird alsdann, soweit angängig, mit 5%iger Lysollösung ausgewaschen, die Wände werden mit Brot abgerieben und womöglich frisch geweißt und geölt. Nach abermaliger Reinigung des Fußbodens mit 5%iger Lysollösung und erfolgtem Trocknen bleibt das Zimmer mindestens 3 Tage unter Heizung unbenutzt stehen.

Ebensogut wie Lysol oder die oben erwähnten Desinfektionsmittel kann auch Formalin nach FLÜGGE Verwendung finden. Zu diesem Zweck werden für 1 cbm Luftraum 5 g Formaldehyd oder 15 ccm Formaldehydlösung mit etwa 30 ccm Wasser verdampft; das Zimmer darf erst nach 4—7 Stunden geöffnet werden.

Wertlose Gegenstände, welche mit den Kranken in Berührung gekommen sind, werden naturgemäß am besten **verbrannt**. Doch wird darauf zu achten sein, daß kein weiter Transport des zu Verbrennenden und mit diesem eine Verschleppung stattfindet. Daß das **Pflegepersonal** Cholerakranker in dem Krankenzimmer keine Speisen und Getränke zu sich nehmen darf, daß es vor dem Eintritt in den Verkehr und zum Essen die infizierten Kleider ablegen, Hände und Gesicht sorgfältig desinfizieren und dann reine Kleider anlegen muß, bedarf kaum einer besonderen Erwähnung.

Ist die Cholera in einem Hause ausgebrochen, welches dem Handel mit Genußmitteln dient, so ist dieser Betrieb sofort zu schließen. Soll aber diese Maßnahme Erfolg haben, so ist schon bei dem Auftreten einer choleraverdächtigen Erkrankung in gleicher Weise zu verfahren.

Die **Choleraleichen** dürfen nur dann in dem Sterbehause verbleiben, wenn alle Vorsichtsmaßregeln gegen die Übertragung der Krankheit Anwendung finden können. Das Waschen der Leiche wird am besten vermieden oder erfolgt mit Lysol- oder Kresollösung. Der Sarg ist am Boden mit Torf oder Sägespänen zu bedecken, und die Leiche wird in ein sublimat- oder karbolgetränktes Tuch eingeschlagen. In dieser Weise erfolgt der Transport nach der Leichenhalle oder dem Friedhof. Eine Ausstellung der Leiche wird am besten unterlassen. Die Leichenfrau selbst muß für genaue eigene Desinfektion in der Art der Krankenwärter Sorge tragen.

Bei jedem Cholerafall muß außerdem nach der Quelle der Erkrankung gesucht und diese unschädlich gemacht werden. Häufig finden sich dann noch weitere übersehene Fälle, welche zu einer Verschleppung der Seuche führen können oder schon geführt haben. Aus diesem Grunde ist eine Beaufsichtigung aller Häuser, in welchen Cholerafälle vorgekommen sind, ein dringendes Erfordernis. Häufig bedarf das Haus einer gründlichen Desinfektion und Prüfung seiner sanitären Verhältnisse in bezug auf Aborte und deren Leitung, Brunnenanlage und Wasserversorgung. Unterdessen müssen die Bewohner in temporäre staatliche **Quarantänestationen** überführt werden. Auch die öffentlichen Aborte und ihre eventuelle Verunreinigung durch Choleradejektionen bedürfen einer besonderen Aufsicht und regelrechten Desinfektion.

Eine dritte, sehr ausgedehnte Aufgabe fällt der staatlichen Prophylaxe bezüglich der Beaufsichtigung des Verkehrs mit **Nahrungs- und Genußmitteln** zu. Verdorbene oder verdächtige Nahrungsmittel müssen vernichtet werden. Der Handel mit Milch und insbesondere der Mißbrauch des Wasserzusatzes bedarf einer strengen Kontrolle. Eis darf nur in völlig einwandfreiem Zustand, aus nicht infizierten Teichen und Flüssen stammend oder künstlich aus destilliertem oder gutem Brunnenwasser dargestellt, zum Verkauf als Genußeis zugelassen werden. Vor verdächtigem Eis muß gewarnt und seine Verwendung darf nur unter Anwendung aller Vorsichtsmaßregeln als Kühleis im Haus und in technischen Betrieben gestattet werden.

Ganz besondere Aufmerksamkeit erfordert die Wasserfrage.

Vor dem überhaupt verwerflichen Trinken von Fluß- und Hafengewasser muß in Cholerazeiten besonders gewarnt werden. In Städten, welche unfiltriertes Flußwasser den Häusern zuführen, muß zum Kochen allen Trink- und Gebrauchswassers aufgefördert werden. Aber auch das filtrierte Wasser vermag noch Cholerakeime, wenn auch in geringerer Zahl, zu führen, und so empfiehlt es sich bei dem Auftreten von Cholerafällen, deren Entstehung auf das Wasser zurückgeführt werden muß, alsbald zum Kochen des Trink- und Gebrauchswassers aufzufordern. HANKIN empfiehlt statt dessen den Zusatz von Kalium hypermanganicum zu verdächtigem Wasser (bis zu 24 Stunden anhaltender Rotfärbung).

Weiterhin ist es aber auch Aufgabe der Staatsverwaltung, die Infektion des Flußwassers durch Cholerakeime zu verhindern. In dieser Beziehung ist vor allem eine sorgfältige Kontrolle der Schiffe und ihrer Bewohner erforderlich. Ob es möglich ist, die Schiffer zu veranlassen, ihre Dejektionen nicht in den Fluß gehen zu lassen, erscheint mir zweifelhaft. Indem aber die Schiffer, Flößer und Fischer gezwungen werden, einwandfreies Trinkwasser auch zum Reinigen des Geschirrs mit sich zu führen, wird gewiß eine Infektion häufig verhindert. Außerdem empfiehlt es sich, alle Schiffe ständig zu überwachen. Es kann das an den Ausgangs- und Eingangshäfen und bei Flußschiffen auch an gewissen Knotenpunkten geschehen. Eine derartige Kontrolle braucht den Verkehr nur dort zu hemmen, wo durch Erkrankungen ernste Gefahr droht. Sie ist aber für alle Schiffer eine ständige Mahnung, den hygienischen Anordnungen Folge zu leisten.

Es wird aber auch eine ganz andere Desinfektion und Behandlung der Aborte und der in die Flüsse mündenden Sielanlagen erfolgen müssen, als sie jetzt gebräuchlich ist. Wir dürfen nicht vergessen, daß ein an organischen Bestandteilen reicheres Flußwasser an Fähigkeit, als Nährboden für Mikroorganismen zu dienen, gewinnt.

Daß in Cholerazeiten die Ansammlung von vielen Menschen auf **Messen oder Märkten** durch die leichtere Übertragung der Cholerakeime auf eine größere Zahl von Menschen Bedenken erregen muß, sei ebenfalls erwähnt. Besonders berüchtigt sind in dieser Beziehung die Pilgerzüge der Mohammedaner.

Es hat deshalb in letzter Zeit eine Beaufsichtigung der Pilgerschiffe stattgefunden. Indessen bietet die große Zahl und die Widerpenstigkeit der Pilger ein großes Hindernis, und so ist es gelegentlich nicht gelungen, eine Einschleppung der Seuche von Mekka nach Ägypten zu verhindern. Mit der größeren Ausdehnung und Strenge der Beaufsichtigung dürfte sich aber das Resultat bessern. Aus den

gleichen Gründen ist es auch nicht zweckmäßig, in Cholerazeiten und Choleraegegenden größere Manöver abzuhalten. Neben diesen Aufgaben hat aber die öffentliche Verwaltung in Cholerazeiten noch reiche Gelegenheit, ihre Tatkraft und ihr Können zu zeigen. Die Sorge für ärztliche und leibliche Pflege durch Hausbesuche von Kommissionen oder einzelnen Mitgliedern dieser, durch Errichtung und Ausdehnung von Volksküchen usw. vermag vieles im Gefolge der Seuche sich einstellende Elend zu mildern, wie es andererseits durch Aufdeckung von Schäden der Verbreitung der Seuche entgegenzutreten vermag.

Aber auch eine vollständige **Aufklärung** des Publikums über das Wesen der Cholera und über die Verbreitung derselben durch den Stuhlgang und durch Unreinlichkeit ist erwünscht. Gleichzeitig empfiehlt es sich, zu individuellen Vorsichtsmaßregeln zu mahnen.

c) Die individuellen Vorsichtsmaßregeln.

Die individuellen Vorsichtsmaßregeln bestehen einmal in der Vorsorge, daß keine mit Kommabazillen verunreinigte Speisen und Getränke in den Verdauungskanal gelangen, und zweitens in **regelmäßigem Leben** ohne Exzesse im Essen und Trinken, damit dem Körper die Fähigkeit verbleibt, etwa eingedrungene Choleravibrionen ohne Entstehung einer schweren Krankheit zu eliminieren.

Bezüglich des ersteren Punktes ist es notwendig, vor jeder Mahlzeit die Hände zu waschen, Speisen und Getränke nur in gekochtem oder völlig einwandfreiem Zustande zu nehmen, sowie das für die Speisen benutzte Geschirr durch Waschen mit einwandfreiem oder gekochtem Wasser vor der Infektion zu bewahren. An besonders gefährdeten Stellen kann auch durch Erhitzen von Porzellan oder Glas eine Desinfektion stattfinden. Auch das Brot und etwaige kalte Speisen, welche nicht unbedenklich sind, können durch Abbrennen von anhaftenden lebensfähigen Kommabazillen befreit werden. Das gleiche wird bei Brot durch einstündiges Erwärmen in einem Bratofen bei 70–80° erreicht. Unter der möglichsten Beschränkung des Essens auf gekochte Speisen (wobei Wein, gutes Bier und Mineralwasser erlaubt sind) empfiehlt es sich indessen, die sonstige Lebensweise, soweit angängig, beizubehalten.

Ein wesentlicher Wechsel in der Ernährung ist aus dem einen Grunde nicht gut, weil dadurch leicht eine Störung der Funktion des Verdauungskanales hervorgerufen wird, welche der Ansiedlung und Entwicklung der Kommabazillen Vorschub leistet. Daß Exzesse in dieser Richtung besonders schädlich werden können, muß immer von neuem betont werden. Als Ursache einer besonderen Disposition für schwere Choleraerkrankungen muß vor allem der **akute und chronische Alkoholismus** bezeichnet werden. Auch anderweitig geschwächte Personen bedürfen einer ganz besonders sorgfältigen Prophylaxe. Außerdem ist eine Mahnung nicht unzumutbar, fremde und insbesondere verdächtige Aborte zu vermeiden, auf den Besuch von Orten und Häusern zu verzichten, in welchen sich Cholerakranke oder Choleraverdächtige befinden, wiewohl ein sicherer Beweis der Choleraübertragung auf diesem Wege kaum erbracht ist. Die Schulen schließen zu lassen dürfte in hygienisch gut geordneten Städten keinen Zweck haben. Wohl aber empfiehlt es sich, an allen Stellen, an welchen täglich, wie in Schulen und Fabriken, ein größerer Zusammenfluß stattfindet, eine Gesundheitskontrolle einführen und täglich fragen zu lassen, ob keine

Durchfälle aufgetreten sind. Erkrankte werden alsbald dem Arzt überwiesen.

Ob es gelingt, durch diese prophylaktischen Maßnahmen bei gleichzeitig fortschreitender Assanierung der Städte in der Folge größere Choleraepidemien zu verhüten, muß die Zukunft lehren. Die Erfahrungen der letzten Jahre mit dem Freibleiben Deutschlands von epidemischer Verschleppung der Cholera aus **Rußland** mahnen jedenfalls auf den betretenen Wegen fortzufahren.

Von HAFKINE ist außerdem eine Methode zur Anwendung gebracht, durch subkutane Injektionen von Cholerakulturen eine individuelle Prophylaxe zu erzielen. Da durch diese Inokulationen eine starke Bildung von Choleraantikörpern im Blute angeregt wird, so läßt sich theoretisch nichts dagegen einwenden. Es sind nun in den letzten Jahren an 60 000 Personen nach HAFKINE behandelt worden, und die Resultate dieser Behandlung sind nicht unerfreulich. Jedenfalls war die Sterblichkeit der Geimpften sehr gering. So wurden in einem Gefängnis 202 Personen geimpft, 207 nicht geimpft. Die Nichtgeimpften hatten 9,9 % Erkrankungen und 4,95 % Todesfälle, die Geimpften 3,39 % Erkrankungen und 2,41 % Todesfälle. SIMPSON glaubt, daß die Mortalität sich um 72 % vermindert habe. SERKOWSKI gibt an, durch mehrmalige Impfung bakterizide Eigenschaften des Blutes beim Menschen erzielt zu haben. Die Methode könnte also in dem endemischen Gebiet der Cholera viel leisten. Doch scheint der Schutz nach Jahresfrist zu schwinden.

II. Die Behandlung der Cholera.

a) Die Behandlung der Cholerainfektion ohne wesentliche Krankheitssymptome

tritt kaum an den Arzt heran; sie fällt mit den allgemein-hygienischen Maßnahmen zusammen, welche als individuelle Prophylaxe schon zuvor besprochen sind.

b) Die Behandlung der Choleradiarrhöe und Cholerine.

Jeder an „Choleradiarrhöe“ Leidende oder jeder Patient, bei welchem der Verdacht einer solchen besteht, bedarf der Bettruhe und Bettwärme. Häufig geht bei diesem Verfahren das Leiden in Heilung über, ehe die bakteriologische Diagnose gestellt werden kann. Diese Heilung dokumentiert sich dadurch, daß die seltener werdenden Stühle wieder eine fäkulente Beschaffenheit annehmen. In dem oder den ersten von diesen finden sich vielleicht noch Choleravibrionen, aber auf die Dauer erliegen diese der Einwirkung der normalen Darmfauna. So erfolgt die restitutio ad integrum, ohne daß ein medikamentöser Eingriff stattgefunden hat.

Wie häufig diese Spontanheilung ist, und wie häufig die Choleravibrionen den Darm passieren, ohne zu wesentlichen Krankheitssymptomen zu führen, läßt sich einstweilen schwer beurteilen, da derartige Fälle nur ausnahmsweise bakteriologisch untersucht werden. Indessen geben die eingehenden Beobachtungen aus dem Sommer und Herbst 1893 sowie aus dem Jahre 1905 wenigstens einige Anhaltspunkte. Unter 150 Fällen von Cholera indica im Jahre 1899 hatten 54 % **typische Cholera**, 24 % **Cholerine**, 16 % **Choleradiarrhöe**, 6 % **Choleravibrionen ohne** eigentliche Cholerasympptome. Im Jahre 1905 konstatierte KIRCHNER unter 218 Erkrankungen 38 Bazillenträger, also

17,4 %. KIRCHNER glaubt, daß diese Häufigkeit mit dem Abklingen der Epidemie in Zusammenhang steht.

Für die Behandlung der **Choleradiarrhöe** kommt seit langer Zeit das Opium an erster Stelle in Betracht. Doch gilt dieses nur für ganz leichte Fälle ohne jede Komplikation, ohne Aufgetriebensein des Darms. Man muß im Auge behalten, daß sich an die Opiumbehandlung mit oder ohne Auftreten stärkerer Durchfälle das Bild des schweren Choleraanfalls anschließen kann (RUMPF).

Man verbindet die Opiumbehandlung in der Regel mit der Anwendung anderer Stomachika:

Rp. Tinct. Opii simpl. 5,0
Tinct. Chin. comp. 50,0

M. D. S. Nach Bericht 1 Teelöffel voll zu nehmen;

oder

Rp. Tinct. Valerian. 20,0
Elixir. Aurant. comp.
Tinct. aromat. aa 15,0
Tinct. Opii simpl. 5,0

M. D. S. Zwei- bis dreistündlich 20—25 Tropfen zu nehmen.

Die günstigen Erfahrungen, welche in jüngster Zeit STUMPF über die Wirkung von Bolus alba auf die Zersetzungs Vorgänge im Darmkanal gemacht hat und die ich bestätigen kann, lassen eine Kombination dieses Präparates mit Opium als sehr zweckmäßig erscheinen:

Rp. Opii pur. 0,02
Bol. alb. 2,0

Dreistündlich 1 Pulver zu nehmen.

Nach dem Vorgang von v. HAKE und JASTER kann man auch verordnen:

Bol. alb. 10—100 g,
Aq. dest. 500—1000 g.
Stündlich 1—2 Eßlöffel zu nehmen.

Neben dieser Therapie empfiehlt es sich aber, dem Patienten reichlich **heißen Tee mit Kognak** zu verabreichen.

Die Einführung anderer älterer und neuerer spezifisch anti-septischer Arzneimittel in den Magendarmkanal (Salizylpräparate, Kreosot, Kreolin, Tribromphenol-Wismut, Salzsäure, Milchsäure) hat sich nicht bewährt.

In den letzten Jahren hat NEEB angeblich erfolgreiche Versuche mit der innerlichen Verabreichung von Kalium hypermanganicum gemacht. Er gab von einer Lösung 1 : 2000 zuerst 150 g auf einmal und sodann $\frac{1}{2}$ stündlich 30 g. CHOKSY verabreichte Quecksilbercyanid 0,0066 g 2—3 stündlich.

Die Ruhigstellung des Darms durch Opium ist kontraindiziert, sobald Aufgetriebensein des Darms, reichliches Kollern und das Auftreten einer fahlgrauen Farbe auf das reichliche Vorhandensein von Kommabazillen im Darmkanal und auf eine drohende Intoxikation hinweisen. Es sind alsdann Abführmittel zunächst am Platz und kommen als solche Rizinusöl oder Kalomel in Betracht. Von Rizinusöl gibt man 1—2 Eßlöffel als einmalige Dosis, von Kalomel am besten kleine Dosen, 0,03—0,05 mehrfach am Tage. Doch empfiehlt es sich mit Rücksicht auf die Gefahr einer Nierenschädigung bei dem Erwachsenen nicht mehr als 0,6—1 g Kalomel zu verabreichen. Der Anwendung von Abführmitteln läßt man reichliches Einnehmen von heißem Tee (mit Kognak) und eventuell Opiumpräparaten folgen.

Die skizzierte Behandlung der Choleradiarrhöe mit Abführmitteln kann naturgemäß nur kurze Zeit durchgeführt werden. Er-

folgt keine Beruhigung des Darmkanals, droht die Zirkulation schlechter zu werden, so ist die **gerbsaure Enteroklyse** CANTANIS am Platz.

Nach CANTANIS Vorschrift läßt man 1—2 l einer 1 %igen Lösung von Acidum tannicum bei einer Temperatur von 39—40° C durch den Irrigator in den Mastdarm mehrmals per Tag einlaufen. Aus eigener Erfahrung möchte ich hinzufügen, daß es sich empfiehlt, den Einlauf unter geringem Druck und möglichst langsam vorzunehmen. Es gelingt dann häufig, die Ileocoecalclappe zu überwinden und den Dünndarm direkt zu beeinflussen. Indessen scheint mir die Zahl dieser Fälle nicht sehr groß zu sein. Recht häufig wird die Eingießung kurze Zeit nach dem Einlauf wieder entleert, und es gelingt mit aller Anstrengung nicht, beträchtliche Mengen in den Darm einzuführen. Nichtsdestoweniger kann die Wirkung der Eingießungen nicht bestritten werden. In vielen Fällen erfolgt eine Beruhigung des Darms, sei es durch die Wirkung der Gerbsäure oder der zugeführten Wärme; in einzelnen Fällen ließ sich eine deutliche Besserung der Herzaktion konstatieren, so daß die Methode als praktisch und leicht ausführbar warm empfohlen werden kann.

In neuerer Zeit hat nun VON GENERSICH eine von ihm als **Diaklysmos** bezeichnete Ausspülung des Verdauungskanal vom Mastdarm aus mit weit größeren Mengen von Flüssigkeit (5—15 l einer 1—2 % Tanninlösung) in einigen Fällen erprobt und empfohlen. Die Flüssigkeit wurde auf 38—40° C erwärmt und bei einem Druck von 80—100 ccm irrigiert, wobei der After um die Ansatzröhre kräftig zusammengedrückt werden mußte. Der Einfluß wird bei Unbehagen der Kranken zeitweise unterbrochen, kann aber nach kurzer Zeit wieder beginnen. Nach einiger Zeit erfolgt reichliches Erbrechen der in den Mastdarm irrigierten Flüssigkeit. Auf diese Weise kann man bis zu 15 l durchströmen lassen. Entfernt man alsdann den Irrigator, so entleert sich zwar eine Menge der Flüssigkeit wieder, doch bleiben 1—2 l zurück. Die Resultate VON GENERSICHs sind entschieden beachtenswert. In der nächsten Epidemie dürfte es sich entschieden empfehlen, diese Modifikation und Erweiterung der CANTANISchen Enteroklyse in Anwendung zu ziehen. Ob es sich in vielen Fällen empfehlen wird, mit so hohem Druck die Eingießung auszuführen, wird der Entscheidung vorbehalten bleiben müssen.

Die Empfehlung CANTANIS, die Anwendung in einem frühen Stadium eintreten zu lassen und bei Wiederauftreten der Diarrhöe einige Tage mit dieser Behandlung fortzufahren, verdient entschieden hohe Beachtung. Gerade die Anfangsdiarrhöe muß sorgfältig behandelt werden, da in ihr der Schwerpunkt der Cholerabehandlung überhaupt liegt. Deshalb empfiehlt es sich auch für den Arzt, wie das v. ZIEMSEN so richtig betont, in einer Choleraepidemie alle Gegenstände zur gerbsauren Enteroklyse stets bei sich zu führen, um nicht durch Holenlassen aus der Apotheke und vom Instrumentenmacher unnötig Zeit zu verlieren. Allerdings läßt es sich auch mit CANTANIS gerbsaurer Enteroklyse nicht vermeiden, daß Fälle von Choleradiarrhöe in das Stadium algidum oder den schweren Cholerafall übergehen.

Eine besondere Aufmerksamkeit erfordert bei der Choleradiarrhöe die **Ernährung** der Kranken, besonders in der Richtung, daß Schädlichkeiten nach Möglichkeit vermieden werden. Demgemäß wird die Diät im allgemeinen die gleiche sein müssen wie bei allen Prozessen, welche mit Läsionen der Darmwand und der Anhäufung schädlicher Spaltpilze und ihrer Gifte im Darmkanal einhergehen.

Zum Frühstück empfiehlt sich vor allem Milch oder Tee ohne Sahne, zum Mittagessen und Abendessen Haferschleim-, Arrowroot- oder Sagosuppe mit Rotwein. Ist der Appetit stärker, so kann mittags zartes,

gebratenes Fleisch mit Kartoffelbrei oder Reisbrei gegeben werden, vielleicht auch Kalbs- oder Hühnerragout. Von Brot ist nur weiches oder eingeweichtes Weißbrot zu empfehlen. Als Getränk empfiehlt sich Rotwein mit Wasser oder *potio hydrochlorica*. Rotwein in konzentrierter Form ist im allgemeinen ebensowenig zu empfehlen als andere alkoholische Getränke in größerer Menge. Dieselben scheinen die Widerstandsfähigkeit im Organismus herabzusetzen.

Für Kinder empfiehlt sich als Getränk Wasser oder Milch, in welchen das Eiweiß von mehreren Eiern verrührt ist.

c) Die Behandlung der ausgesprochenen Cholera.

Die Behandlung der ausgesprochenen Cholera oder des **Stadium algidum** derselben begegnet weit größeren Schwierigkeiten als diejenige der Choleradiarrhöe. In vielen Fällen, welche bisher nicht behandelt waren, sind die Ursache der Cholera, die Choleravibrionen noch reichlich in dem Darmkanal vorhanden. Trotzdem die reisswasserartigen Entleerungen häufig fortdauern (Fälle von Cholera sicca mit Fehlen der Ausleerungen sind wenigstens nicht die Regel), findet doch keine völlige Entfernung des Giftes statt. Unter der fort dauernden Transsudation in den Darmkanal finden die Kommabazillen einen günstigen Boden für ihre Weiterentwicklung, während die anderen Bakterienarten oft völlig zurücktreten. Eine reichliche Resorption des gebildeten Choleragiftes findet aus dem Darm oder aus den in die Darmwand eingewanderten Bazillen statt, toxische Erscheinungen treten in den Vordergrund, und unter diesen eine, welche der Behandlung besondere Schwierigkeiten darbietet, **das Erbrechen**.

Ein Medikament wird dem Patienten gegeben oder zur Bekämpfung des intensiven Durstes ein Glas mit Wasser, Tee oder Wein gereicht. Gierig trinkt es der Kranke, aber schon wenige Sekunden später befördert der Brechakt die Flüssigkeit wieder aus dem Magen, und nicht allein diese, sondern weitere Mengen oft gelblich oder bräunlich gefärbter Flüssigkeit folgen nach. Unter diesen Umständen ist es besonders schwer, dem Kranken ein Arzneimittel per os zuzuführen. In vielen Fällen ist es entschieden erwünscht, den Darm durch Rizinusöl, Kalomel oder ein anderes Abführmittel zu entleeren, aber das Erbrechen läßt jeden derartigen Versuch nutzlos erscheinen. In einzelnen Fällen gelingt es noch durch kleine Eisstückchen, welche der Patient verschluckt, eine Beruhigung zu erzielen, meist empfiehlt es sich, mit Narkoticis eine Beruhigung des Patienten hervorzurufen. Eine Spritze **Morphium** (0,005 und mehr) ist in solchen Fällen warm zu empfehlen. Sie lindert die Krämpfe und das Erbrechen und, was mindestens ebenso wichtig ist, die Aufregung und die subjektiven Beschwerden.

Allerdings kann das Erbrechen, welches vielleicht einen Teil des Choleratoxins aus dem Körper entfernt, bei kräftigen und widerstandsfähigen Personen nicht als ungünstig bezeichnet werden; indessen führt dasselbe bei schwächeren leicht zur Erschöpfung. Man wird aus letzterem Grund auch nur ausnahmsweise eine Magenausspülung vornehmen können. Als Ausscheidungsorgan für toxische Substanzen kommt weiterhin der Darm in Betracht, der bei der Cholera gleichzeitig Resorptionsorgan ist. Es ist deshalb geboten, die gerbsaure Enteroklyse energisch fortzusetzen.

Nach den oben erwähnten Versuchen von GENERSICHS dürfte es sich zunächst empfehlen, eine Lösung von nur 1‰ Acidum tannicum

zu nehmen und größere Mengen bis zu 6 und 7 l jeweils einlaufen zu lassen. Bleibt nach mehreren derartigen Durchspülungen ein ständiger Stuhlbrand zurück, so kann man eine CANTANISCHE Eingießung von 1—2 % Acid. tannic. nachfolgen lassen.

Weitere Methoden, eine Entgiftung des Körpers im Stadium algidum der Cholera eintreten zu lassen, werden vor allem im Anschluß an experimentelle Untersuchungen gefunden werden müssen. Das von KLEBS dargestellte Anticholerin hatte nur vorübergehende Wirkung.

In jüngerer Zeit hat NAKAGAWA ein von KITASATO hergestelltes Antitoxin in Japan versucht und glaubt gute Resultate besonders im Frühstadium der Cholera erzielt zu haben. Ob ein von KRAUS von immunisierten Tieren gewonnenes Serum bei Cholera erfolgreiche Verwendung finden kann, muß die Zukunft lehren. Ein Versuch GAFFKYS mit innerlicher Verabreichung von Choleraserum hat kein zweifelloses Resultat ergeben.

Neben der Einwirkung auf den Darm kann man zur Ausscheidung der Gifte auch an die **Haut** denken.

Allerdings liegen über die Fähigkeit der Haut, Toxine auszuschcheiden oder sie auf dem Wege der Haut aus dem Kreislauf zu entfernen, experimentelle Untersuchungen nicht vor. Indessen lassen die bei vielen Infektionskrankheiten vorhandenen Veränderungen der Haut ebenso wie das in günstig verlaufenden Fällen so häufig vorhandene Choleraexanthem an ähnliche Vorgänge denken.

Zur Einwirkung auf die Haut stehen uns einmal das **heiße Bad**, mit und ohne medikamentöse Zusätze, und ferner schweißerrigende Prozeduren zur Verfügung.

Das heiße Bad kann allerdings noch von einem weiteren Gesichtspunkt aus in der Therapie Verwendung finden. Das Stadium algidum geht, wie bekannt, in der Regel mit einem Temperaturabfall unter die Norm einher. Dabei sind die Extremitäten kühl, die kleinen Arterien der Haut verengt, die Farbe der Haut blaugrau. Es liegt nun nahe, teils den weiteren Wärmeverlust des Körpers für einige Zeit zu sistieren, teils durch Zufuhr von außen zu ersetzen und aus diesen Gesichtspunkten ein warmes oder heißes Bad zu geben. Wir haben dasselbe in der Hamburger Epidemie außerordentlich häufig verwandt und sind bis zu 35 und 36° R, sowie bis zur Dauer einer Viertelstunde gestiegen. Die erste Empfindung, welche ein derartiges heißes Bad hervorruft, ist allerdings nicht immer angenehm. Aber nach einiger Zeit wird die wohltätige Wirkung von vielen Patienten empfunden. Sowohl die Beklemmungen als die Krämpfe lassen vielfach in dem Bade nach, und diese Erleichterung wurde so dankbar empfunden, daß viele Patienten nach kurzer Zeit wieder ein heißes Bad beehrten.

Allerdings ist die günstige Wirkung nicht bei allen Patienten vorhanden. Unter einer großen Zahl solcher, welche direkt einen günstigen Erfolg aufwiesen, waren einzelne, bei welchen zwar die Wirkungen auf die Haut in Form von Rötung und Gefäßerweiterung deutlich hervortraten, bei welchen aber der Puls sich nicht hob und Ohnmachtsanfälle jedem Versuch eines längeren heißen Bades sich anschlossen. Ob diese Erscheinung vielleicht darauf zurückgeführt werden muß, daß dem linken Herz und dem Arteriensystem durch die Erweiterung der Hautgefäße zu viel Blut entzogen wurde, wage ich nicht zu entscheiden. Möglicherweise sind auch die ungünstigeren Resultate, welche BÄELZ bei der Anwendung des sonst in Japan so ge-

bräuchlichen heißen Bades bei der Cholera gesehen hat, auf ähnliche Vorgänge zurückzuführen.

Jedenfalls war bei einer großen Zahl der Erkrankten in der Hamburger Epidemie das heiße Bad durchaus von günstiger Wirkung. Vereinzelt schloß sich an dasselbe ein ausgedehntes Choleraexanthem an, und unter Schwinden der Crampi, dauerndem Schwinden der blaugrauen Farbe, dauernder Erhebung des Pulses wurde die Genesung eingeleitet. In anderen Fällen wurde ein zweites und drittes heißes Bad gegeben.

Auch jetzt verschwanden einzelne Symptome immer wieder, aber es hinderte das keineswegs, daß der Puls wieder klein wurde und der Tod doch eintrat, oder daß ein typisches Koma sich einstellte. Man kann vielleicht die Wirkung des heißen Bades noch erhöhen, wenn man demselben nach dem Vorgang von TROUSSEAU bei der Kindercholera **Senfmehl** zusetzt. Für das Bad eines Erwachsenen werden zu diesem Zweck 100—200 g Senfmehl mit kaltem Wasser zu einem Brei angerührt, und diese Mischung wird nach einiger Zeit in einem Leinwand-sack in das Bad ausgedrückt.

An Stelle des heißen Bades mit nachfolgender Einpackung in wollene Decken ist insbesondere von Hydrotherapeuten ein anderes Verfahren beobachtet worden.

Kräftige Abreibungen der Hautoberfläche mittels eines im Wasser von **niedriger Temperatur** (unter 12° R) getauchten Betttuches so lange fortgesetzt, bis die Haut stark gerötet ist, gleichzeitig alle 2 Minuten wiederholte Übergießung des Kopfes mit etwa 10 l kalten Wassers. Unmittelbar nachher wird der Kranke in das gewärmte Bett gebracht, fest zugedeckt, bekommt an die Füße eine Wärinflasche und einen kalten, jede halbe Stunde zu erneuernden Umschlag über den Leib. Frisches Wasser zum Trinken gibt man, so oft es verlangt wird. Ist nach 3 Stunden kein Schweiß aufgetreten, dann soll die Abreibung wiederholt werden; erfolgt derselbe früher, so kann man 6 Stunden warten und braucht nur 5 Minuten bei einer Temperatur von 14° abzureiben. Während der Kranke im Bett liegt, soll der frischen Luft ausgiebiger Zutritt gewährt werden.

In der Hamburger Epidemie hat dieses Verfahren meines Wissens kaum Anwendung gefunden. Bei der einfachen Choleradiarrhöe mögen derartige Prozeduren günstig wirken und insbesondere durch Anregung der Wärmeproduktion und der Herztätigkeit dem Einfluß der Cholera-toxine entgegenwirken, wie es ja in gleicher Weise durch die heißen Bäder geschieht. Als ein recht kräftiges Anregungsmittel ist es wohl auch zu betrachten, wenn CASPER die Cholerakranken in ein warmes Bad von 27° R setzen und mit eiskaltem Wasser übergießen läßt. ROMBERG behandelte 20 Kranke in dieser Art und hatte dabei eine Mortalität von 55 %, ein Resultat, welches kaum als besonders günstig bezeichnet werden kann und den Enthusiasmus begeisterter Hydrotherapeuten nichts weniger als rechtfertigen dürfte.

Eine hervorragende Rolle spielt natürlich in diesem Stadium die **Zufuhr von Flüssigkeit**. Ist auch im allgemeinen der Verlust, welchen der Körper durch die diarrhöeischen Stühle erfährt, nicht so groß, wie man zeitweise anzunehmen geneigt war, so zeigt doch schon der Durst der Patienten das Verlangen des Körpers nach Flüssigkeit an.

Am meisten empfehlen sich heiße Getränke, welche rascher zur Resorption gelangen, heißer Kaffee oder heißer Tee. Doch wird man gut tun, auch den

Wünschen der Patienten Rechnung zu tragen, so mannigfaltig dieselben sein mögen. Gelingt es bei dem einen, den Durst durch heiße Getränke zu stillen, so verlangt ein zweiter kaltes Wasser oder Eis. Kohlensäure Getränke oder reichere Mengen Alkohol empfehlen sich nicht.

In diesem Stadium der Krankheit ist aber eine sorgfältige Kontrolle des Pulses am Platze. Häufig wird derselbe mit dem eintretenden Stadium algidum der Cholera direkt klein, hier und da macht sich eine stärkere und hervorragende Beeinträchtigung des Pulses erst einige Zeit nach dem Auftreten des Stadium algidum bemerkbar. Gleichzeitig mit dem Kleinerwerden des Pulses werden auch die Herztöne leiser, und der 2. Herzton verschwindet häufig ganz. Ist diese Erscheinung eingetreten, so gelingt es nur selten, durch Zufuhr von Wärme im heißen Bad oder durch Zufuhr von heißer Flüssigkeit, sei es per os oder sei es per Mastdarm, die Zirkulation zu heben. Durch Einspritzungen von **Kampferöl**, welche zweckmäßigerweise bei drohendem Stadium algidum häufiger gegeben werden, wird dieser Indikation nicht mehr genügt. Es tritt dann die Aufgabe an den Arzt heran, durch **subkutane** oder **intravenöse Infusion** von Kochsalzlösung die Herztätigkeit anzuregen.

Welcher dieser Methoden der Vorzug zu erteilen ist, dürfte noch unentschieden sein. Die intravenöse Infusion wurde von dem englischen Arzt Dr. THOMAS LATTÄ 1831—1832, sodann von MC KINTOSCH, später von HAYEM und von GUTTMANN angewendet. Die Resultate waren teilweise infolge mangelnder Asepsis nicht glänzend. Die moderne Wundbehandlung machte es möglich, diese Methode in ausgedehnterem Maße wieder anzuwenden.

Es kommt hinzu, daß in dem algiden Stadium der Cholera die Eröffnung einer Vene und die Einführung einer Kanüle in diese nicht mehr Schwierigkeiten darbietet, als die entsprechende Operation an der Leiche. Ich möchte auch hier gleich hinzufügen, daß offenbare Schädigungen der Patienten durch diese Methode kaum beobachtet sind.

Das erste Resultat einer derartigen Infusion in die Vena mediana oder saphena ist häufig im höchsten Maße überraschend; kaum sind $\frac{3}{4}$ —1 l der am besten auf 40° C erwärmten Flüssigkeit*) aus dem Irrigator eingelaufen, so hebt sich der Puls des Patienten, tiefe Atemzüge erfolgen, die Somnolenz schwindet, die eben noch graublaue Farbe der Haut nimmt einen mehr rötlichen Ton an. Der Patient, der seither teilnahmlos dagelegen hatte, verlangt zu trinken — kurz, von dem schweren Bilde, wie es die Cholera im Stadium algidum darbietet, ist kaum noch eine Andeutung vorhanden. So günstig ist das Resultat der intravenösen Infusion nun keineswegs in allen Fällen. Bei einzelnen Patienten bleibt jede Reaktion aus, insbesondere hebt sich der Puls und die Herztätigkeit nicht. Ich habe das gelegentlich beobachtet bei einer Infusion, welche durch ein Versehen nur eine Anfangstemperatur von 30,5° hatte und durch weiteres Zugießen von heißer Flüssigkeit nur auf 34,0° erwärmt werden konnte, und bin deshalb geneigt, eine der wesentlichsten Wirkungen der Infusion in der Wärmezufuhr zu suchen. Ich habe es aber auch in anderen Fällen gesehen, und in solchen schwerster, vielleicht komplizierter Intoxikation erwies sich auch der Versuch weiterer intravenöser Infusionen meist als vergeblich.

*) Eine Abkühlung um 1—2° erfolgt sehr leicht durch Schlauch und Kanüle.

So erfreulich und hoch überraschend sich das erste Resultat der intravenösen Infusion gestaltet — von einer dauernden, die Genesung einleitenden Wirkung ist nicht immer die Rede. Häufig ist nach mehreren Stunden der alte Zustand zurückgekehrt. Dann kann wohl eine zweite und später eine dritte und vierte Infusion gemacht werden. Man kann der Infusionsflüssigkeit nach dem Vorgang von MC COMBIE auch 20 Tropfen einer Adrenalinlösung (1:1000) auf das Liter zusetzen. Indessen bessert sich trotz reichlichster Zufuhr von Flüssigkeit, trotz vorübergehenden glänzenden Erfolges die Nierenfunktion nur in einzelnen Fällen; in der Mehrzahl folgt das Stadium comatosum und die Epithelien der gewundenen Harnkanälchen zeigten trotz dauernd hergestellter Zirkulation die gleichen Veränderungen wie in anderen Fällen — Erfahrungen, welche die Eindickung des Blutes nicht mehr als die Ursache des Choleratodes zu betrachten gestatten. Somit stellt die intravenöse Infusion nur ein symptomatisches Mittel dar, welches die drohende Herzlähmung ebenso bekämpft, wie es die Tracheotomie bei manchen Fällen von Respirationsstörung tut.

Die ebenfalls empfohlene intraarterielle Infusion, sowie die Einführung von Infusionsflüssigkeit in die Bauchhöhle oder Pleurahöhle können den erledigten Phantasieprodukten zugerechnet werden. Auch die Verwendung einer stärkeren Kochsalzlösung (1—1,2% GÄRTNER und BECK) hat in keiner Weise bessere Resultate zu verzeichnen als die Infusion mit physiologischer Kochsalzlösung.

Neben der intravenösen Infusion ist insbesondere durch CANTANI die subkutane in die Choleratherapie eingeführt worden, nachdem schon 1883 MICHAEL und ferner SAMUEL, auf experimentelle Untersuchungen und therapeutische Erwägungen gestützt, dieselbe empfohlen hatten. CANTANI bediente sich einer Lösung, welche im Liter 4,0 g Natrium chlorat. und 3,0 g Natrium carbon. enthielt. Von dieser Lösung werden 1—1½ l in einer Temperatur von 38—40°, an zwei oder drei Stellen je ½ l, in die beiderseitigen Ileokostalgegenden oder in die Gegenden der beiden Glutaei infundiert. Der geeignetste Ort nach CANTANI die Ileokostalgegenden, das feine Ende der Kanüle gegen die Bauchwand gerichtet. Übrigens eignet sich die Bauchhaut im allgemeinen gut zu diesen Infusionen, und ebenso wie CANTANI möchte auch ich empfehlen, die Hypodermoklyse an zwei Orten zugleich auszuführen. Außerordentlich leicht lassen sich an einem Irrigator zwei Abflußröhren mit zwei Kanülen anbringen. Die Halsgegend muß wohl als durchaus ungeeignet für diese Infusionen bezeichnet werden.

CANTANI gibt der subkutanen Infusion aus vielerlei Gründen den Vorzug vor der intravenösen. Neben den Gefahren der intravenösen Infusion (die übrigens im Krankenhaus kaum vorhanden sind) betont er, daß die langsamere Mischung des Blutes mit der Kochsalzlösung auch eine dauerndere Wirkung im Gefolge habe. Indessen kann nur eine vergleichende Untersuchung hier entscheiden, und diese ist aus dem einen Grunde außerordentlich schwer, weil die einzelnen Epidemien ebenso wie die Fälle der verschiedenen Krankenhäuser in ihrer Schwere nicht völlig gleich sind, und weiterhin, weil die subkutane Infusion infolge der leichteren Anwendung vielfach in minder schweren Fällen gemacht wird als die intravenöse. Das ist vielleicht auch der Grund, weshalb HAGER nach Untersuchungen aus der Abteilung von Dr. JOLLASSE im Alten Allgemeinen Krankenhause

dazu kommt, der subkutanen Infusion vor der intravenösen den Vorzug zu geben.

Immerhin ist das Prozentverhältnis der definitiv Geheilten bei der intravenösen Infusion nicht so groß, daß ein wesentlicher Vorzug vor der subkutanen erschlossen werden kann. Erstere dürfte also vor allem dort in Frage kommen, wo nur durch eine rasche und momentane Wiederherstellung der Zirkulation Hoffnung auf Erhaltung des Lebens vorhanden ist. In allen übrigen Fällen dürfte die subkutane Infusion an die Stelle der intravenösen treten können. Vielleicht empfiehlt es sich auch in einzelnen Fällen, eine kleinere intravenöse Infusion bis zur Wiederherstellung einer normalen Herzaktion zu machen und dann der intravenösen Infusion die subkutane alsbald folgen zu lassen.

Daß während des ganzen Verlaufes mittelschwerer oder schwerer Fälle von Cholera, auch ohne daß sich bereits ein Versagen der Herz-tätigkeit eingestellt hat, die wiederholte subkutane Einführung von Kampferöl sich empfiehlt, braucht nicht besonders betont zu werden; vor Äther ist eher zu warnen, da die elastizitäts- und turgorarme Haut dieser Kranken mehr noch als normal zur Nekrose zu neigen scheint.

Ist auf diese Weise und durch eine oder wiederholte Infusionen ein Überstehen des Stadium algidum erreicht, dann kommen alle die schon oben skizzierten Methoden zur Entfernung der Toxine aus dem Körper wieder in Betracht. Insbesondere empfiehlt es sich, die Patienten unter Zufuhr reichlicher Getränke schwitzen zu lassen. Häufig erfolgt dann noch unter dem Ausbruch eines Choleraexanthems die Genesung.

Ebenso häufig erfolgt indessen der Übergang in das Bild der chronischen Intoxikation. Es entwickelt sich bald langsam, bald akut, hier und da unter Fieber, häufiger bei subnormaler Temperatur das Stadium comatosum (chronische Cholera, Choleratyphoid).

d) Behandlung des Stadium comatosum (chronische Cholera).

Die Behandlung des ausgebildeten Stadium comatosum oder der chronischen Cholera (auch Choleratyphoid genannt) muß seither als eine wenig erfreuliche bezeichnet werden. Leichtere Fälle, bei welchen nur eine geringe **Somnolenz** mit oder ohne Fieber vorhanden ist, verlaufen allerdings häufig günstig. Vielfach unter dem Ausbruch eines mehr oder minder über den Körper ausgedehnten Exanthems kehrt nach einigen Tagen die normale Psyche zurück, und nun läßt die vollständige Genesung kaum lange auf sich warten. In anderen schwereren Fällen erfolgt die Genesung nach längerer Zeit, und so finden sich alle Übergänge bis zu den schwersten Formen, welche meist plötzlich unter den Erscheinungen einer Lähmung des Herzens oder der Atmung zum Tode führen.

Man wird auch in solchen Fällen durch Anwendung warmer oder auch **heißer Bäder** (bis zu 35°) oder Senfbäder und nachfolgendes Einpacken in wollene Decken oder durch Schwitzbäder im Bett eine Ableitung auf die Haut zu erzielen und durch reichliches Trinken von Milch und Wasser zu befördern suchen, indessen ist die Prognose in den schweren Fällen meist eine ungünstige. Gelegentlich ist es auch in diesem Stadium versucht worden, Aderlässe zu machen oder diese mit nachfolgenden intravenösen Infusionen physiologischer Kochsalz-lösung zu kombinieren, um eine Verdünnung der im Kreislauf befind-

lichen toxischen Substanzen zu erzielen, deren Ausscheidung zu befördern bzw. einen Teil derselben direkt zu eliminieren. Indessen entsprach das Resultat nicht den gehegten Erwartungen.

Bei einem Fall von Coma nach Cholera nostras hat RUMPEL versucht, durch die Schlundsonde größere Mengen alkalischer Flüssigkeit in den Magen einzuführen, um durch Anregung der Diurese eine raschere Entgiftung des Körpers herbeizuführen. Gegen einen derartigen Versuch würde sich auch bei Cholera indica kaum etwas einwenden lassen.

Vereinzelt ist es auch erstrebt worden, durch Kali aceticum, Diuretin und Digitalis eine stärkere Urinausscheidung und damit eine Entgiftung des Körpers zu erzwingen. Indessen entbehrt dieses Vorgehen insofern der eingehenden Begründung, als häufig im Coma eine reichliche Urinausscheidung vorhanden ist oder trotz reichlichster Urinausscheidung Coma auftritt. Es darf deshalb nicht überraschend erscheinen, wenn die Darreichung von Diureticis nutzlos blieb. Ich möchte deshalb ebenso wie v. ZIEMSEN vor deren Anwendung warnen. In jüngster Zeit hatte ich übrigens Gelegenheit, auf meiner Abteilung einen Fall von schwerer Quecksilbervergiftung zu sehen, bei welchem ein typisches Stadium comatosum mit einem dem Choleraexanthem gleichen Hautausschlag auftrat. Der mit Albuminurie einhergehende Fall endete günstig. Man wird nach dieser Erfahrung die Ursache des Stadium comatosum zum Teil in der schweren Nierenschädigung suchen müssen.

e) Die Behandlung der Komplikationen und der Nachkrankheiten.

Unter den Komplikationen der Cholera kommen zunächst die verschiedensten akuten und chronischen Infektionskrankheiten in Betracht. Von akuten Infektionskrankheiten wurde verhältnismäßig häufig Pneumonie und Typhus neben Cholera beobachtet. Für die Behandlung der Pneumonie kommen naturgemäß dieselben Indikationen in Betracht, wie sie auch bei der unkomplizierten Pneumonie vorhanden sind. Nur tritt die exzitierende Behandlung infolge der schon nach Cholera vorhandenen Herzschwäche hier noch weit mehr in ihre Rechte als bei der genuinen Pneumonie.

Von ganz besonderem Interesse ist aber das Zusammenvorkommen von Typhus und Cholera.

Fällt die Akme beider Erkrankungen zusammen, so ist die Prognose nicht sehr günstig. Anders aber stellen sich jene Fälle, bei welchen der Typhus erst nach dem Hauptcholeraanfall sich entwickelt. In solchen Fällen kann die Anwesenheit von Cholerabazillen im Darm neben dem Typhus bestehen, ohne daß dadurch eine wesentliche Beeinträchtigung der Prognose statthat. Wenigstens haben wir zwei Fälle beobachtet, bei welchen im Verlaufe des Typhus während einer Zeitdauer von 6—7 Tagen Kommabazillen in den Dejektionen nachweisbar waren, ohne daß eine weitere Störung hieraus resultierte. Am 14. resp. 15. Tage nach Beginn des Typhus ließ sich dieser Befund nicht mehr erheben. Die Behandlung wird in solchen Fällen wesentlich eine symptomatische sein müssen.

Eine Anzahl anderer Komplikationen der Cholera, wie Tuberkulose und katarrhalische Prozesse der Lungen, Herzfehler, Nerven- und Geisteskrankheiten, bedarf während der kurzen Dauer der Cholera kaum einer speziellen Behandlung. Häufig scheinen derartige

Affektionen auch während der Cholera still zu stehen oder sie machen wenigstens keine Beschwerden. Sehr selten entsteht im Anschluß an eine überstandene Cholera das Symptomenbild einer Nephritis parenchymatosa (RUMPF). Diese seltenen Fälle werden der gleichen Behandlung wie die akute Nephritis überhaupt unterzogen werden müssen: Milchdiät, Bettruhe, heiße Bäder usw. Vor allen nierenreizenden Mitteln muß gewarnt werden. Die Prognose ist wohl meist eine gute.

Einer sehr sorgfältigen Behandlung bedürfen die an die Cholera sich anschließenden mehr chronischen **Affektionen des Darms** (RUMPF). Diese meist unter Fortdauer wässriger Diarrhöen (in der Regel wohl ohne Kommabazillen) und Daniederliegen des Appetits verlaufenden und zu Abmagerung und hochgradiger Schwäche führenden Zustände, deren Ursache wenigstens zum Teil in einer schweren Beeinträchtigung des Darms gesucht werden muß, können bei schwächlichen Individuen und unter ungünstigen Verhältnissen direkt zum Tode führen. In anderen Fällen ist monatelanges Siechtum das Resultat. Die Affektion bedarf deshalb eingehender und sorgfältiger ärztlicher Fürsorge. Zunächst bleiben derartige Patienten am besten in der Bettwärme und Bettruhe. In einzelnen von unseren Beobachtungen ließ sich wenigstens der Fortbestand und die Verschlimmerung einer derartigen Affektion direkt auf das vorzeitige Aufstehen zurückführen. Dann muß die Auswahl der Speisen eine vorsichtige sein. An erster Stelle steht in dieser Hinsicht die Milch, deren Wahl als wesentliches Nahrungsmittel in solchen Fällen durch die neuerdings nachgewiesene Fähigkeit, die Darmfäulnis zu beschränken, noch eine weitere theoretische Grundlage erhalten hat. Für Menschen, welche Milch allein oder auch unter Zusatz ganz minimaler Mengen Kognak absolut nicht vertragen, kann Kakao versucht werden.

Außerdem kommen Suppen von Hafer- oder Gerstenmehl mit Rotwein in Betracht. An Fleischspeisen empfiehlt es sich, mit gebratenem Geflügel oder mit gehackter und gebratener Ochsenlende mit Kartoffel- oder Reisbrei zu beginnen und nur langsam Erweiterungen des Speiseplans zu gestatten. Kohlehydrate, insbesondere Brot, sind möglichst lange zu vermeiden, auch Eier in gekochtem Zustand. Bezüglich der sogenannten süßen Speisen ist lange Zeit große Sorgfalt geboten. Fälle, in welchen die Durchfälle schon zeitweise der Stuhlverstopfung gewichen sind, vertragen häufig Reis mit Äpfelbrei gut. Doch ist es vorsichtig, zunächst solche Kompots zu geben, welche einen starken Gehalt an Tannin haben und dabei doch leicht verdaulich sind. In diesem Sinne sind Heidelbeeren vor allem zu empfehlen (v. ZIEMSEN), welche ja in gedörktem Zustande stets zur Disposition sind. Doch müssen sie vor der Bereitung 24 Stunden in Wasser liegen. Nach erfolgtem Aufquellen lassen sie sich wie frische Beeren verkochen. Die ebenfalls gerbsäurereichen Preiselbeeren sind vielleicht wegen der großen Anzahl von Kernen und der härteren Schalen weniger geeignet. Immerhin kann man auch mit diesen gelegentlich einen Versuch machen. Ein gutes Unterstützungsmittel ist bei dieser Ernährung ein guter, leichter, aber herber Rotwein. Insbesondere scheint der Gehalt desselben an Gerbsäure von günstigem Einfluß zu sein, und von diesem Gesichtspunkt empfiehlt sich vor allem der Bordeaux. Doch sind auch unter den griechischen Weinen vereinzelte sehr reich an Tannin (so der Camarite). Unter allen Umständen empfiehlt es sich indessen, den Wein nur in geringen Quantitäten zu erlauben. Bessert sich unter entsprechen-

der Diät und Behandlung das Befinden, so kann der Speiseplan langsam Erweiterungen erfahren. Bei den meisten Patienten ist es gleichzeitig von Wert, die Zirkulation des Blutes im Abdomen möglichst zu begünstigen. Es geschieht das am besten durch PRIESSNITZsche Umschläge, welche entweder ständig oder nur in der Nacht getragen werden. Bei Tage kann eventuell eine wollene Binde an die Stelle treten, nachdem nach Abnahme des feuchtwarmen Umschlags eine kühle Abreibung des Abdomens mit nachfolgendem tüchtigen Frottieren stattgefunden hat. Von Medikamenten kommt zunächst das **Opium** oder Opium mit Wismut in Betracht:

Rp. Opii 0,015
Bismuth. subnitr. 0,3
Dreimal täglich 1 Pulver zu nehmen;

oder das von WUNDERLICH empfohlene

Rp. Opii 0,025
Acid. tannic. 0,05
Sacchar. lact. 0,5
M. D. tal. dos. No. S. Dreimal täglich 1 Pulver.

Auch Wismut allein tut häufig gute Dienste. Doch muß man alsdann zu höheren Dosen übergehen, wie sie auch für die Behandlung des Ulcus ventriculi in neuerer Zeit von KUSSMAUL und FLEINER in Anwendung gezogen sind. Ich habe häufiger 1,5—3,0 Bismuth. subnitr. in Oblaten dreimal täglich mit gutem Erfolge nehmen lassen. v. ZIEMSEN empfiehlt vor allem Bittermittel und kombinierte Amara, insbesondere solche, welche einen Einfluß auf die Darmverdauung und die Peristaltik ausüben, zumal wenn neben den Diarrhöen und mit diesen abwechselnd häufig Stuhlverstopfung in der Rekonvaleszenz vorkommt. In erster Linie kommen alsdann die Präparate der Radix Rhei in Betracht. Bei Durchfällen und Neigung zu Flatulenz empfehlen sich kleine Dosen, etwa in der von v. ZIEMSEN angegebenen Form:

Rp. Tinctur. Rhei aquos.
Elixir. aurant. comp. aa 30,0
M. D. S. Zwei- bis dreimal täglich 1 Teelöffel zu nehmen.

Bei Stuhlverstopfung empfiehlt v. ZIEMSEN, die Tinct. Rhei vinosa entweder rein oder mit Elixir. aurant. comp. und Tinct. Chinae comp. teelöffelweise nehmen zu lassen.

Außerdem können die verschiedensten Bittermittel, wie Tinctura amara, Colombo, gelegentlich Verwendung finden. Doch gibt es Fälle, welche der sorgfältigsten Hygiene bezüglich der Diät und der Lebensordnung trotzen. Das Kollern im Leib und die mit Verstopfung abwechselnden Durchfälle lassen nicht nach, so daß die Ernährung und Psyche des Kranken im Laufe der Zeit nicht unbeträchtlich leiden. In solchen Fällen empfiehlt es sich, den Patienten dem seitherigen Leben zu entziehen und in andere Verhältnisse zu überführen. v. ZIEMSEN empfiehlt zu diesem Behufe die **Solbäder** im mildem Gebirgsklima oder im Winter den Aufenthalt an einem **klimatischen Kurort**. Ich habe besonders Günstiges von einem Aufenthalt in Italien gesehen und führe das mehr auf die günstige Beeinflussung der nervösen Funktionen als auf irgendwelche Kuren zurück. Man wird deshalb eine derartige Verordnung wesentlich von der Jahreszeit abhängig machen können. Immerhin ist ein sogenanntes schonendes Klima, welches bei einiger Anregung nicht zu große Anforderungen an die Wärmeproduktion des Erkrankten stellt, einem energisch einwirkenden Klima vorzuziehen.

Die Küsten der nordischen Meere dürften deshalb weniger in Betracht kommen als das Gebirge, und in kühlerer Jahreszeit dürfte ein südliches Klima wiederum dem Gebirge vorzuziehen sein.

2. Behandlung des einheimischen Brechdurchfalls (Cholera nostras).

Einleitung.

Ursache, Entstehung und Diagnose.

Wir kennen für die Entstehung des einheimischen Brechdurchfalls keine einheitliche Ursache. Derselbe tritt meistens sporadisch, hier und da auch in Gruppenerkrankungen, meist jedoch in der heißen Jahreszeit auf, bald bedingt durch die Einnahme verdorbener oder zersetzter Nahrungsmittel (Fleisch, Fisch, Hummer, Austern) oder durch schlechtes Trinkwasser, vielleicht auch durch direkte Einfuhr von meist unbekannten Spaltpilzen, welche die betreffenden Zersetzungen erst im Magendarmkanal einleiten. Der Umstand, daß das häufige Auftreten von Cholera nostras der Kinder mit der sommerlichen Zunahme des Bakteriengehaltes des Trinkwassers vielfach parallel geht, dürfte besonders interessant und prophylaktisch wichtig sein. ESCHERICH glaubt, daß in vielen Fällen die Mikroorganismen durch die Darmwand in das Blut und die Leber gelangen.

Die Krankheit beginnt nach kurzem Vorläuferstadium bald mit Erbrechen von im Magen befindlichen Nahrungsmitteln, sowie von wässerigen, häufig gallig gefärbten, bitter schmeckenden, schleimigen Massen mit nachfolgender Diarrhöe, bald mit häufigen, insbesondere schmerzhaften Stuhlentleerungen und Kolikanfällen. Die Entleerungen, welche zuerst bräunlich sein können, nehmen bald eine gelbliche und reiswasserähnliche, vereinzelt auch eine blutige Beschaffenheit an, Angstgefühl und Durst stellen sich ein, die Gesichtszüge verfallen und nehmen eine zyanotische Farbe an, der Puls wird klein, Krämpfe der Muskulatur und besonders der Waden stellen sich ein, die Stimme wird heiser, und unter plötzlichen Kollapserscheinungen kann der Tod erfolgen. In der Mehrzahl der Fälle erfolgt, häufig unter Ausbruch reichlichen Schweißes, eine Erholung. Doch bleibt noch längere Zeit eine gewisse Schwäche zurück. In anderen Fällen schließt sich ein dem Paratyphus ähnliches Krankheitsbild an.

Die Urinausscheidung ist im Anfang meist völlig aufgehoben, in der Folge kann auch Albuminurie auftreten.

Die differentielle Diagnose kann gegenüber der Cholera indica nur vermittels der oben angeführten **bakteriologischen** Untersuchungsmethoden gestellt werden. Die Fälle der Cholera nostras zeigen im frischen Deckglaspräparat und im hängenden Tropfen die verschiedensten Bakterien, häufig auch kommaähnliche Formen, welche indessen die eigentlichen Choleravibrionen an Größe weit übertreffen; daneben finden sich häufig Spirochäten, wie sie seltener auch bei der indischen Cholera gefunden wurden. Die kommaähnlichen Formen zeigen häufig Eigenbewegung. In jüngster Zeit sind die verschiedensten Mikroorganismen als Erreger von Cholera nostras gefunden worden.

Die von FINKLER und PRIOR gefundenen kommaförmigen Bazillen sind allerdings später nur einmal konstatiert worden. Dagegen wurde von GÄRTNER, von GAFFKY und PAAK, von GÜNTHER ein beweglicher Vibrio als Bazillus enteritidis beschrieben und als Ursache choleraähnlicher Erkrankungen nachgewiesen. BLEISCH und FISCHER, DUNBAR und VOGLER fanden einen dem Choleravibrio ähnlichen Bazillus, welcher im Neuen Allgemeinen Krankenhaus bei choleraähnlichen Erkrankungen im Stuhl konstatiert wurde. Weitere Befunde von KAENSCHKE, GOTTSCHLICH, POTTIEN, KLEIN, FRICKE u. a. weisen darauf hin, daß die verschiedensten Mikroorganismen zu Erregern von Cholera nostras werden können, auch solche Formen, welche regelmäßig im Darmkanal vorkommen (Bact. coli, Proteusarten). Hier und da werden auch Gifte ohne Bakterien zu dem Bild der Cholera nostras führen können. Ich erinnere in dieser Beziehung an die Käsevergiftung, bei welcher typische Mikroorganismen bis jetzt nicht gefunden wurden.

Besonders überraschend ist, daß neben der echten Cholera in Epidemiezeiten so außerordentlich viele Fälle von Cholera nostras bei Erwachsenen einhergehen oder wenigstens Fälle, bei welchen die über eine Reihe von Tagen fortgesetzte bakteriologische Untersuchung die Diagnose Cholera indica nicht stellen läßt. Während der kleinen und auf das eingehendste verfolgten Hamburger Epidemie von 1893 wurden neben 80 typischen Cholerafällen (44 Todesfälle, 1 Choleratodesfall eingeliefert) und

60 Fällen von Choleradiarrhöe resp. Cholérine (von diesen zeigten 2 Fälle Kommaformen, welche mit den DUNBARSCHEN Bazillen identifiziert werden mußten) im Neuen Allgemeinen Krankenhaus 29 Fälle von Cholera nostras (mit 2 Todesfällen) beobachtet, bei welchen die eingehendste Untersuchung die Choleravibrionen vermissen ließ. Es ließe sich denken, daß weiter ausgebildete und eingehendere Untersuchungsmethoden in der Zukunft manche dieser Fälle der indischen Cholera zuweisen lassen, insbesondere in der Art, daß die Choleravibrionen in den betreffenden Fällen in abgestorbenen, aber ebenso giftigen Formen (resp. das Choleragift allein) in den Magendarmkanal eingeführt sind, oder daß dieselben, wie RUMPEL meint, durch die natürlichen Schutzmaßregeln innerhalb des Körpers abgetötet wurden. Diese Gesichtspunkte dürften indessen kaum für alle Fälle Geltung haben. Bei dieser Einschränkung muß man daran denken, daß gewisse sonst harmlosere Scharlatotzer unter der Einwirkung derselben örtlichen und zeitlichen Disposition, welche auch für die Cholera indica als ätiologisches Hilfsmoment in Frage kommt, oder unter dem Einfluß der Cholerabazillen oder des Choleragiftes zeitweise besonders toxische Eigenschaften erlangen.

Daß auch bei der Entstehung der Cholera nostras der individuellen Disposition eine Rolle zukommt, bedarf kaum einer Betonung.

Behandlung.

Die erste Aufgabe, welche an den Arzt herantritt, besteht auch hier in der Entfernung der schädlichen Substanzen aus dem Magendarmkanal. Nur selten wird es noch möglich sein, durch eine **Ausspülung des Magens** oder durch ein Brechmittel die causa agens aus dem Magen zu entfernen und so eine rasche Genesung herbeizuführen. In der Regel sind die Erreger des Krankheitsbildes in den Darm übergetreten. Sie aus diesem zu entfernen und die weitere Resorption zu verhindern, ist alsdann die Aufgabe der Therapie.

Da die Kranken in der Regel erst in dem Stadium der Intoxikation in ärztliche Behandlung kommen, so ist schleuniges Handeln hier geboten. Am meisten dürfte sich empfehlen, den Patienten je nach ihrem Körperzustand 1—2 Eßlöffel **Rizinusöl** zu verabreichen. Ebenso gut kann man **Kalomel** geben. Bei Erwachsenen dürfte eine einmalige oder zweimalige Dosis von 0,2 am Platze sein, bei Kindern wird man sich mit 0,01—0,05 begnügen können. Da Kinder die Verabreichung von Kalomel im allgemeinen recht gut vertragen, so liegt kein Bedenken vor, derartige Dosen häufiger zu geben. Von WOOD ist auch die gleichzeitige Verordnung von Opium neben dem Kalomel empfohlen worden. Mir stehen darüber Erfahrungen nicht zu Gebote. CHAUVIN empfiehlt:

Rp.	Acid. hydrochlor. dil.	1,0
	Pepsin. alb.	
	Tinct. opii benzoic.	āā 1,5
	Syr. cort. Aurant.	30,0
	Aqu. Menth.	120,0

K. D. S. Stündlich 1 Eßlöffel zu nehmen.

Da aber alle innerlichen Medikamente häufig wieder erbrochen werden, so empfiehlt es sich, gleichzeitig durch **Eingießungen** in den Darm eine möglichst ausgiebige Entleerung herbeizuführen. Man wird am besten nach VON GENERSICH Eingießungen großer Mengen 1 pro mille Tanninlösungen machen. An die Möglichkeit, daß die giftigen Substanzen durch Tannin eine Bindung erfahren, kann wenigstens gedacht werden. Die ganze Masse wird auf 40° C erwärmt und dann in den Irrigator gegossen. In diesem und in dem Schlauch kühlt sich die Mischung auf etwa 38° C ab. Nun wird man zunächst unter möglichst geringem Druck am besten in Rücken- oder Knieellenbogenlage die Flüssigkeit einlaufen lassen. Häufig wird die Flüssigkeit, mit Darm-

inhalt gemischt, bald wieder entleert. Doch empfiehlt es sich, darin kein Hindernis zu sehen, sondern nach kurzer Pause mit der Eingießung fortzufahren. Es gelingt dann häufig, sehr beträchtliche Mengen Flüssigkeit einzuführen, von welchen ein Teil meist zurückgehalten wird, während der größere Teil mit Darminhalt nach außen befördert wird.

Während dieser Eingießung darf allerdings die symptomatische Behandlung nicht außer Auge gelassen werden. Zwei Gesichtspunkte kommen hier in Betracht. Der wesentlichste betrifft die Verhütung der drohenden Herz- und Gefäßlähmung. In vielen Fällen ist der Puls frühzeitig sehr klein, oft nur ein Herzton vernehmbar, die Farbe des Kranken grau-zyanotisch. In solchen Fällen handelt es sich darum, möglichst rasch die Zirkulation zu heben. Neben der warmen bis heißen Eingießung, welche in dieser Richtung häufig günstig wirkt, kommt hier vor allem das **heiße Bad** in Betracht mit nachfolgender Entwicklung in wollene Decken. Man kann diesem heißen Bad auch je nach der Menge des Badewassers 100 200 g Senfmehl zusetzen.

Daneben sind zweckmäßigerweise kleine Mengen **heißen** oder, wenn dieses zurückgewiesen wird, kalten **Getränkes** zu verabreichen. Mit dieser Medikation wird gleichzeitig dem zweiten Gesichtspunkt genügt, welcher die Verhinderung einer Eindickung und Stockung des Blutes ins Auge zu fassen hat. Allerdings wird die Zufuhr von Flüssigkeit häufig durch das Erbrechen verhindert. Dann empfiehlt es sich, womöglich eine Magenausspülung vorzunehmen, da keine therapeutische Maßnahme so rasch wie diese das Erbrechen zu beseitigen vermag. Insbesondere bei Kindern habe ich diese als das beste Mittel zur Beseitigung des Erbrechens kennen gelernt. Verbietaet sich die Magenausspülung aus irgend einem Grunde (was aber nur selten der Fall sein dürfte), so kann man durch Verschlucken von Eisstückchen oder durch geringe Mengen Chloralhydrat gelegentlich das Erbrechen stillen:

Rp. Chloralhydrat 1,0
Aq. dest. 80,0
M. D. S. 1 Teelöffel nach Bericht.

Als Getränk empfiehlt sich vor allem heißer Tee oder Kaffee mit Zusatz sehr kleiner Mengen Kognak (1—2 Teelöffel auf die Tasse), am besten zunächst teelöffelweise gegeben. Auch Liquor Ammonii anisatus (5—15 Tropfen 1- bis 2stündlich) in abgekochtem Hafer- oder Gerstenschleim kann in der gleichen Weise verabreicht werden. Hier und da werden warme Getränke nicht genommen, dann empfiehlt sich ein Versuch mit kleinen Stückchen Eises oder auch mit gekühltem Champagner. Doch muß man mit Alkohol im ganzen vorsichtig sein. Häufig wirkt derselbe nur für kurze Zeit günstig. Auch auf Eis gekühltes Brunnenwasser kann versucht werden. Dasselbe ist im allgemeinen dem kohlensäurereichen Wasser vorzuziehen, da letzteres nach meiner Erfahrung das Erbrechen befördert. — **LIEBERMEISTER** empfiehlt für Fälle hartnäckigen Erbrechens wiederholte kleine Klistiere von 80 bis 100 ccm Kamillentee mit je 5 Tropfen Opiumtinktur. Bei drohendem Kollaps empfiehlt es sich, baldigst zu Einspritzungen von **Kampferöl** überzugehen, welche gegenüber dem Alkohol den Vorzug haben, keine Nachwirkungen zurückzulassen. Häufig gelingt es auf diese Weise, die Zirkulation zu bessern und, was vor allem erwünscht ist, Schweiß zu erzielen. In Fällen, welche hartnäckiger sind, kann man das heiße Bad noch mehrmals wiederholen und durch Reiben und Frottieren im Bade die Einwirkung auf die Haut verstärken, man kann

weiterhin die Wärmestauung nach der Einwicklung in wollene Decken noch dadurch erhöhen, daß man den Kranken mit heißen Sandsäcken und Kruken umgibt.

Ob an Stelle des heißen Bades eine **kalte Abreibung** von 12° mit Frottieren und Reiben und nachfolgender Einwirkung dasselbe Resultat bei Cholera nostras zu erzielen vermag, ist mir aus persönlichen Erfahrungen nicht bekannt.

Bei Kindern empfiehlt LEBERT als kräftigen Hautreiz die Einwicklung in ein in Senfauß getauchtes Tuch nebst Umwickeln mit einer wollenen Decke. Dasselbe bleibt $\frac{1}{2}$ —1 Stunde liegen; das Verfahren wird mehrmals am Tage wiederholt.

Lassen alle diese Maßnahmen im Stich, bleibt das asphyktische Stadium bestehen, so empfiehlt es sich, ohne langes Zögern zur Infusion zu schreiten. Am schnellsten dürfte auch hier die **intravenöse Infusion** zum Ziele führen. Doch wird diese sich in der Praxis häufig nicht ausführen lassen und muß alsdann durch eine **subkutane Infusion** ersetzt werden.

Von HAGER wird der letzteren übrigens eine bessere Wirkung zugeschrieben. RUMPEL hat es in neuerer Zeit versucht, in einem Fall von Koma nach Cholera nostras durch die Schlundsonde größere Mengen alkalischer Flüssigkeit in den Magen einzuführen und durch Anregung der Diurese eine raschere Entgiftung des Körpers herbeizuführen.

Die Cholera nostras zeichnet sich dadurch aus, daß mit dem Überstehen des Anfalls die Krankheit in der Regel vorüber ist. Indessen haben wir in neuerer Zeit Fälle beobachtet, welche eine dem Stadium comatosum der Cholera indica gleichende Nachkrankheit zeigten. Ähnliche Beobachtungen sind übrigens auch von GRIESINGER, von TROUSSEAU, sowie von KIRCHNER gemacht worden. Gastrische Erscheinungen, Schwindel, Benommenheit, Krämpfe können noch eine Reihe von Tagen nach dem eigentlichen Anfall fortbestehen. Hier werden ähnliche Maßnahmen in Frage kommen, wie sie bei der indischen Form besprochen sind. Auch die im Anschluß an Cholera nostras auftretenden und gelegentlich länger andauernden Störungen der Verdauungsfunktionen und die paratyphusähnlichen Bilder werden eine ähnliche Sorgsamkeit erheischen wie die gleichen Folgezustände bei der Cholera indica.

Literatur.

- Alt, a) Berl. klin. Woch. 1889, No. 25; b) Dtsch. med. Woch. 1892, No. 42; c) Dtsch. med. Woch. 1896, No. 70.
 Baelz, Verhandl. d. Kongr. f. inn. Med. Wiesbaden 1893.
 Biernacki, Dtsch. med. Woch. 1892, p. 957.
 Bonhoff, a) Untersuchungen über Vibrionen und Spirillen. Hyg. Rundschau 1896, No. 8, ferner 1894, No. 21; b) Arch. f. Hyg., Bd. XXII, H. 1 u. Bd. XVI, H. 2 u. 3.
 Cantani, Berl. klin. Woch. 1892, No. 37.
 Casper, Romberg, vgl. Winternitz, Zur Pathologie und Hydrotherapie der Cholera. Leipzig u. Wien 1887.
 Chauvin, Revue de médec. 1896, No. 7.
 Choksy, Lancet 1907, 20. April.
 Mc Combie, Lancet 1906, 26. Mai.
 Cunningham, Annual Report of the Sanitary Commissioner with the Government of India 1875.
 Deycke, Dtsch. med. Woch. 1893, No. 37.
 Dunbar, a) Dtsch. med. Woch. 1893, No. 33; b) Dtsch. med. Woch. 1894, No. 9; c) Dtsch. med. Woch. 1896, No. 3; d) Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, Bd. IX.

- Dunbar-Koch**, s. *Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.*, Bd. XIV, H. 2, p. 326.
- Escherich**, *Dtsch. med. Woch.* 1898, No. 40.
- Finkler-Prior**, *Forschungen über Cholerabakterien. Ergänzungshefte zum Zentralbl. f. allgem. Gesundheitspf.*, Bd. I, H. 5 u. 6. Bonn 1885.
- Fischer**, *Dtsch. med. Woch.* 1893, No. 23—26, p. 1149.
- Fleiner**, *Verhandl. d. Kongr. f. inn. Med.* 1893.
- Flügge**, *Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.*, Bd. XIV, H. 1, p. 122.
- Fraenkel, C.**, *Dtsch. med. Woch.* 1892, p. 925.
- Fraenkel, E.**, *Über Gasphegmonen.* Hamburg 1893.
- Gärtner**, *Korrespondenzbl. f. allgem. ärztl. Ver. von Thür.* 1888, H. 9, p. 573.
- Gärtner u. Beck**, *Wien. med. Woch.* 1893, No. 31.
- Gaffky**, *Verhandl. d. med. Kongr.* 1893. Wiesbaden, Bergmann; *Klin. Jahrb.*, Bd. XVI.
- Gaffky u. Paak**, *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt*, Bd. VI, H. 2 u. 3.
- v. Genersich**, *Dtsch. med. Woch.* 1893, No. 41.
- Gottschlich**, *Zeitschr. f. Hyg.* 1895, Bd. XX, H. 3.
- Griesinger**, *Handb. d. spez. Pathol. u. Ther.*, Bd. II, Abt. II, *Infektionskrankheiten*, 1857.
- Gruber**, a) *Verhandl. d. Kongr. f. inn. Med.* Wiesbaden 1896; b) *Wien. med. Woch.* 1887, No. 8.
- Günther**, a) *Arch. f. Hyg.*, Bd. XIX, p. 194, 214; b) *Arch. f. Hyg.*, Bd. XXVIII, H. 2; c) *Ber. d. 2. Berl. Cholerakonferenz*, p. 51.
- Guarch**, *Baumgartens Jahresber.* 1888, p. 275.
- Guttmann**, a) *Berl. klin. Woch.* 1866, No. 34; b) *Dtsch. med. Woch.* 1892, p. 927.
- v. Hake**, *Klin. Jahrb.*, Bd. XVI.
- Haffkine**, *Anticholera-Inokulation, Rep. of the Gov. of India.* Berl. klin. Woch. 1886, No. 41.
- Hager**, *Jahrb. d. Hamb. Staatskrankenanstalten.* Hamburg 1894, Voss.
- Hankin**, *Brit. med. Journ.* 1898, 22. Januar.
- Hayem-Cantani**, VII. *med. Kongr.* 1888.
- Jaster**, *Klin. Jahrb.*, Bd. XVI.
- Kaensche**, *Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.*, Bd. XXII, H. 1.
- Mc Kintosh**, *Canstatt, Pathol. u. Ther.*, 2. Aufl. 1847.
- Kirchner**, *Dtsch. milit. Zeitschr.* 1901, p. 181; *Seuchenbekämpfung* 1907; *Die Cholera des Jahres 1905.* *Klin. Jahrb.*, Bd. XVI, H. 1.
- Klein**, a) *Zentralbl. f. Bakt.*, Bd. XIII, No. 13, Bd. XIV, p. 618. Bd. XVIII, No. 24; b) *Annual Report of local gov. board* 1889—1890.
- Koch, Robert u. Gaffky, Georg**, *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt*, Bd. III; *Bericht über die Tätigkeit der zur Erforschung der Cholera im Jahre 1883 nach Ägypten und Indien entsandten Kommission.* Berlin, Julius Springer, 1887.
- Koch, R.**, a) *Der eigentliche Stand der Choleradiagnose.* *Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.*, Bd. XIV, H. 2, p. 324; b) *ebendas.*, Bd. XV, H. 1; c) *ebendas.*, Bd. XV, H. 3; d) *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. XIV, p. 319; e) *Berl. klin. Woch.* 1884, 1885, No. 37 a, 45, p. 239.
- Kraus**, IV. *Intern. Kongress für Demographie.* Berlin 1908.
- Kraus, R. u. Ruß**, *Zentralbl. f. Bakt.*, Bd. XLV, p. 258.
- Kutscher**, *Dtsch. med. Woch.* 1893, No. 50, p. 1301.
- Latta, Thomas**, *The Lancet* 1832.
- Lebert**, v. *Ziemssens Handb. d. spez. Pathol. u. Ther.*, Bd. II, H. 1. *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt*, II. *Übersicht über den Verlauf der Cholera im Deutschen Reiche während des Jahres 1894*, bearbeitet im Kaiserl. Gesundheitsamt.
- Lustig**, vgl. Cantani.
- Manfredi u. de Simone**, vgl. Cantani.
- Marshall, Brown**, *Boston med. and surg. journ.* 1896, 3. Dez.
- Michael**, a) *Dtsch. med. Woch.* 1892, No. 39; b) *Dtsch. med. Woch.* 1893 u. *ebendas.*, 1892, No. 45.
- Neeb, Geneesk**, *Tydschrift voor Nederl. Indien* 1898, No. 38.
- Neisser**, *Arch. f. Hyg.*, Bd. XIX, p. 194.
- Nicati u. Rietsch**, *Revue d'hygiène* 1885, 20. Mai.
- Nocht**, *Über die Kontrolle der Seeschiffe.* *Hyg. Rundschau* 1896, No. 5.
- Cergel**, vgl. Kutscher; *Dtsch. med. Woch.* 1893, p. 1303.
- Pasquale**, *Giornale med. del Esercito e della B. M.* 1891.
- v. Pettenkofer**, a) *Zum gegenwärtigen Stand der Cholerafrage.* München u. Leipzig 1887; b) *Über die Cholera von 1892 in Hamburg und ihre Schutzmaßregeln.* München 1893; c) *Zeitschr. f. Biol.*, Bd. II, p. 78, Bd. VI, p. 175 und *Verbreitungsart der Cholera in Indien.* Braunschweig 1871; d) *Münch. med. Woch.* 1892, No. 46.

- Pfeiffer, R.**, *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. XI, XIV, XIX.
- Pottien**, *Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.*, Bd. XXII, H. 1.
- Reiche**, a) *Med. Annual* 1893; b) *Jahrb. d. Hamb. Staatskrankenanstalten*, Bd. III.
- Rieder**, *Jahrb. d. Hamb. Staatskrankenanstalten*, Bd. III (Sick).
- Roger**, *Lancet* 1849.
- Rubner**, a) *Vibrio Berolinensis*. *Hyg. Rundschau* 1893, No. 16; b) vgl. Kuprianow, *Beiträge zur Biologie der Vibrionen*. *Arch. f. Hyg.*, Bd. XIX, H. 3.
- Rumpel**, a) *Dtsch. med. Woch.* 1893, No. 7; b) *Jahrb. d. Hamb. Staatskrankenanstalten* 1894, Bd. III, p. 61.
- Rumpf**, a) *Ref. auf dem 12. Kongr. f. inn. Med. Wiesbaden*, Bergmann, 1893, p. 17; b) *Jahrb. d. Hamb. Staatskrankenanstalten* 1894; c) *Die Ätiologie der indischen Cholera*. *Samml. klin. Vorträge* 1894.
- Rumpf, Th. u. Fraenkel, E.**, *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. LII, H. 1 u. 2.
- Samuel**, *Berl. klin. Woch.* 1883.
- Sanarelli, Joseph**, *Les vibrions des eaux et l'etiologie du choléra*. *Ann. de l'Inst. Pasteur* 1893, No. 10, p. 693.
- Serkowski**, *St. Petersburg. med. Woch.* 1906, H. 13—15.
- Sick**, *Jahrb. d. Hamb. Staatskrankenanstalten*, Bd. III.
- Simpson**, *Brit. med. Journ.* 1896, 12. Sept.
- Schottelius**, *Dtsch. med. Woch.* 1885, p. 213 und 1893, No. 31 u. 33.
- Stumpf**, *Münch. med. Woch.* 1908.
- Trousseau**, *Med. Klinik des Hotel Dieu*, übers. von Niemeyer, Bd. III, p. 113.
- Uffelmann**, *Berl. klin. Woch.* 1892, No. 48 und 1893, No. 38.
- Vogler**, *Dtsch. med. Woch.* 1893, No. 35.
- v. Ziemssen**, *Klin. Vorträge* 1887.

3. Behandlung der Dysenterie.

Von

Prof. Dr. S. Kartulis,

Alexandrien.

Einleitung.

Krankheitsbegriff. Formen. Schon seit Hippokrates' Zeiten hat man mit dem Namen Dysenterie (*δυσεντερια* = die Ruhr), eine Krankheit belegt, welche sich durch Leibschmerzen (Koliken), Drang zum Stuhl (Tenesmus) und durch dünnflüssige, schleimige, oder schleimblutige Stuhlausleerungen kennzeichnet. Infolge der großen Verschiedenheit und Wandelbarkeit dieser Symptome war früher die scharfe Abgrenzung der verschiedenen mit Durchfall einhergehenden Erkrankungen des Darmkanals von der echten Dysenterie nicht immer ganz leicht. Aber selbst das, was man nach Verlauf und pathologischen Befund, als Dysenterie bezeichnete, ist keine einheitliche Krankheit. Vielmehr hat man sich veranlaßt gesehen, dank der Forschungen der letzten Jahre, zwei von einander verschiedene Hauptformen zu unterscheiden, die **Bazillendysenterie** (früher epidemische) und die **Amöbendysenterie** (sonst endemische, tropische Dysenterie, auch wohl als „Amöben-Enteritis“ bezeichnet).

Bazillendysenterie.

Geographische Verbreitung. Ätiologie. Die Bazillendysenterie tritt gewöhnlich epidemisch, seltener sporadisch auf, besonders als Kriegs- und Lagerseuche, bald in kleineren, bald in größeren Herden, auch als Hungerseuche, selbst als Pandemie, überhaupt da, wo unter ungünstigen hygienischen Verhältnissen große Ansammlungen von Menschen stattfinden. Die Geschichte kennt eine große Reihe von derartigen Epidemien (z. B. die während des Krieges von 1870/71), welche in verschiedenen Zeitperioden Europa, Amerika, Japan, Algier u. a. heimgesucht haben. Größere Herde herrschen noch in Japan, während in Europa nur kleine Kasernen- oder Gefängnisepidemien vorkommen (in Deutschland z. B. die von Barmen, Döberitz, Gelsenkirchen, Steiermark u. a. O., abgesehen von größerer Verbreitung im westfälischen Industriebezirk).

Als Erreger der Bazillenruhr wird der sog. SHIGA-KRUSEsche Bazillus angenommen (von SHIGA 1898 entdeckt, von KRUSE 1900 in Deutschland genau beschrieben). Der Ruhrbazillus ist ein kleines plumpes Bakterium, dem Typhusbazillus ähnlich, mit abgerundeten Enden, unbeweglich, und wächst leicht bei Körpertemperatur auf den gewöhnlichen Nährböden. Er findet sich in den frisch entleerten Stühlen der Ruhrkranken, zumal in den ersten Krankheitstagen oft fast in

Reinkultur. Als echte Ruhrerreger gelten noch die von FLEXNER in Manilla und von SPRONK gefundenen Bazillen. Sie besitzen indessen verschiedenartige spezifische Agglutination und verschiedenes Gährvermögen gegenüber den Zuckerarten, obwohl sie die gleichen oder doch ähnlichen Krankheitserscheinungen hervorrufen. KRUSE beschrieb außerdem einen Pseudodysenteriebazillus bei der Dysenterie der Irren, DEYCKE in Konstantinopel einen „Paradysenteriebazillus“. Über die sehr komplizierten verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Arten, die zur Gruppe der Dysenteriebazillen gehören, vgl. bei KRUSE.

Wesen der Krankheit: Die pathologisch-anatomischen Veränderungen bei der Bazillenruhr beschränken sich auf den Dickdarm, seltener findet ein Übergreifen auf den unteren Abschnitt des Dünndarmes statt. Man kann dieselben als eine örtliche Entzündung der Schleimhaut auffassen. Der Prozeß weist verschiedene Grade auf: von den leichten katarrhalischen, diphtheritisch-kruppösen, bis zur Nekrose der Schleimhaut und der tieferen Schichten des Darmes. Im katarrhalischen Stadium ist die Schleimhaut geschwellt aufgelockert, hyperämisch, hier und da mit Ekchymosen durchsetzt. Schmutzig-gelber bzw. rötlicher Schleim bedeckt ihre Oberfläche. Bei höheren Graden der Erkrankung bilden sich diphtheritisch-kruppöse Exsudate und nekrotische Stellen. Erst nach Abstoßung der nekrotischen Schleimhaut entstehen die Geschwüre von verschiedener Größe. Sie sind flach, unregelmäßig, reichen auch tiefer, selbst bis an die Serosa des Darmes. Perforationen können auch vorkommen.

Symptome und Verlauf. Die Inkubationszeit der Bazillenruhr schwankt zwischen 2—8 Tagen: Der Verlauf ist im allgemeinen ein akuter. Die Symptome sowie der Verlauf der Krankheit sind nicht immer konstant. Gewöhnlich erkranken die Individuen plötzlich, entweder mit Leibschmerzen und Durchfall, oder nach Prodromen von Müdigkeit, Abgeschlagenheit, Appetitmangel, oder nach einem Schüttelfrost. Bald setzen geringfügige, blutigschleimige Abgänge unter Koliken und Stuhlgang ein. Fieber hält sich zwischen 38—39°, seltener geht es darüber hinaus. Oft sogar verläuft die Krankheit fieberlos. Das Sensorium bleibt frei. Die Zunge ist belegt. Es besteht Übelkeit, oft Erbrechen. Der Bauch auf Druck schmerzhaft. — Die Zahl der Stühle hängt von der Intensität der Krankheit ab. Gewöhnlich, in mittelschweren und schweren Fällen, sind es 15—60, ja in den sehr schweren (*cas extremement graves* nach VAILLARD und DOPFER) schwankt sie zwischen 150—280. Die Beschaffenheit der Stühle ist bald schleimigblutig, bald nur blutig, himbeergeleeartig, bald froschlaichähnlich. Oft verwandeln sich die Ausleerungen in einem späteren Stadium der Krankheit in eine schokolade- oder kaffeeartige Flüssigkeit, in welcher Schleim oder Pseudomembranfetzen von nekrotischer Schleimhaut schwimmen; der Geruch ist dann sehr faul, aashaft. Dabei fühlen sich die Kranken von den heftigen Koliken und Tenesmus geplagt, elend, abgeschlagen, oft von kaltem Schweiß bedeckt. Der Puls ist klein und beschleunigt. Die Temperatur sinkt unter die Norm. Dabei Erbrechen und Singultus. Das ganze Krankheitsbild erinnert sehr an die Cholera.

Bei Erlahmung des Herzens tritt der Tod — gewöhnlich zwischen der ersten und zweiten Woche — ein. Bei leichten Fällen jedoch oder bei entsprechender Behandlung (Antitoxin) erfolgt bald nach dem akuten Stadium Milderung der Symptome und nach dem 4.—5. Tage stellt sich die Rekonvaleszenz ein. Dieselbe ist sehr langwierig. Schwere Fälle nehmen einen chronischen Verlauf. Während der Krank-

heit treten oft verschiedenartige Komplikationen auf (Proktitis, Darmperforation mit nachfolgender Peritonitis, schmerzhafte rheumatische Anschwellungen der Gelenke). Komplikationen mit Leberabszeß sind bei der Bazillenruhr selten.

Die Mortalität verhält sich nach Örtlichkeit und Charakter der Epidemie verschieden. Sie schwankt gewöhnlich zwischen 3—25 %. Kinder weisen stets eine große Mortalität auf. In Japan belief sich dieselbe in den Epidemien von 1880—1890 auf nicht weniger als 25 % (OGATA).

Die **Pseudodysenterie** zeichnet sich durch einen eminent chronischen, aber meist gutartigen Verlauf aus; das Leiden kann, insbesondere bei Kindern, leicht übersehen werden.

Amöbendysenterie.

Geographische Verbreitung, Ätiologie. Die Amöbenruhr ist vorzüglich eine tropische Krankheit; in vielen Orten weist sie gewöhnlich einen endemischen Charakter auf. Seltener, bei ungünstigen hygienischen Verhältnissen (z. B. in Kriegszeiten), kann die Krankheit epidemisch werden. Endemische Herde herrschen fast in allen tropischen Zonen, jedoch auch in subtropischen (Nordafrika, namentlich Ägypten). Selbst in gemäßigten Zonen und — wenn auch sehr selten — in kalten Klimaten kommt die Krankheit vor.

Die Amöbendysenterie verdankt ihren Namen einem Protozoon, der *Dysenterieamöbe* oder *Entamoeba histolytica* (SCHAUDINN). Als einheitliche Krankheit wurde die Amöbendysenterie zuerst vom Verfasser beschrieben (1886), nachdem R. KOCH (1883—1884) in den Darmschnitten von an der Ruhr Verstorbenen Amöben gefunden hatte. Parasitäre Amöben bei verschiedenen Darm-erkrankungen wurden schon früher gesehen, so von LAMBL (1859), LEWIS und CUNNINGHAM (1870—71—75) und LOESCH (1875), bei einem Fall von Enteritis (*Entamoeba coli* LOESCH). Nach Verf. Befunden von Amöben auch bei dysenterischen Leberabszessen und dem positiven Tierversuch mit amöbenhaltigem Dysenteriestuhl und insbesondere mit bakterienfreiem aber amöbenhaltigen Leberabszeß bei Katzen, fing man an die Amöbenruhr als besondere Krankheit zu charakterisieren. Zur Förderung der Ätiologie der Krankheit trugen später COUNCILMAN und LAFLEUR, KRUSE und PASQUALE bei. Letztere Forscher haben zuerst auf die Unterscheidung der pathogenen Dysenterieamöben von der harnlosen *Amöba coli* aufmerksam gemacht. Endlich präziserte die Unterschiede beider Amöben SCHAUDINN (1901) im zoologischen Sinne. Neuerdings wurde von VIERECK und M. HARTMANN eine andere pathogene Amöbe beschrieben — die *Entamoeba tetragena* — welche typische Ruhr hervorruft, sehr verbreitet in den Tropen ist und ebenfalls Katzen infiziert.

Die Amöbendysenterie weist in ihrem weiteren klinischen Verlauf einen chronischen Charakter auf und besitzt die Eigentümlichkeit, sich häufig mit Leberabszeß zu komplizieren. Ein weiteres Kennzeichen der Krankheit bietet das anatomische Verhalten der Darmgeschwüre. Dieselben sitzen in der Submukosa und sind dadurch leicht von den Geschwüren der Bazillenruhr zu unterscheiden.

Die Amöbenruhr herrscht insonderheit in warmen und feuchten Klimaten. Die meisten Erkrankungen fallen in den Spätsommer und Herbst. Ungesunde Wohnungen, schlechte Wasserversorgung, ungeeignete Nahrungsmittel sind Bedingungen, welche das Auftreten der Krankheit begünstigen.

Wesen der Amöbenruhr. Der Krankheitsprozeß ergreift einzelne oder mehrere Abschnitte des Dickdarmes, breitet sich aber fast nie oberhalb der Bauhinschen Klappe aus. Am häufigsten ist das Cecum betroffen. Vom Kolon die Flexura sigmoidea, dann das Rektum, neben den anderen Dickdarmabschnitten, oder auch allein. Verschwärung der

Appendix kommt hier und da auch vor. Solche Fälle sind oft eminent chronisch und können als „latente Infektionen“ wohl ganz übersehen werden. Der Hauptprozeß beruht auf der Geschwürsbildung. Die Geschwüre selbst zuerst klein, kaum wahrnehmbar, vergrößern allmählich in verschiedenartigen Formen, mit zackigen herabhängenden Rändern, bis zu Talergröße. Den Geschwürsgrund stellt die Submukosa dar, indem die unterhöhlten Ränder der oberhalb derselben befindlichen Mukosa angehören. Die Entstehung der dysenterischen Geschwüre ist das Werk der Amöben, welche von der Oberfläche der Schleimhaut in die Schlauchdrüsen eindringen und weiter von diesen durch die Lymphbahnen in die Submukosa gelangen. Von JÜRGENS ist das aktive Eindringen der Amöben am Katzendarm an der lebenden Schleimhaut direkt konstatiert worden. Sonach können die Parasiten nach allen Seiten Gewebsstörungen hervorrufen, entweder die Mukosa unterminierend oder, nach der Tiefe, bis zur Muskularis und selbst bis zur Serosa (Darmperforation, Peritonitis) eindringend.

Symptome und Verlauf der Amöbendysenterie.

Während bei der Bazillenruhr der Verlauf ein akuter ist, gestaltet sich die Amöbendysenterie vornehmlich als eine chronische Krankheit. Das klinische Bild jedoch ist bei beiden Erkrankungen im Beginn fast das gleiche. Und oft ist die Unterscheidung beider Gruppen ohne die Zuhilfenahme des Mikroskops kaum möglich. Die Inkubationszeit ist gewöhnlich bei der Amöbenruhr eine kürzere von 1–3, seltener von 3–5 Tagen. In der Mehrzahl der Fälle setzt die Krankheit ohne Vorboten ein und zwar mit Gurren, Leibschmerzen, Tenesmus und gleichzeitigem Abgang von blutigschleimigen Stühlen. Oder diesen Symptomen gehen manchmal Fieber, Mattigkeit, Anorexie und schmerzloser Durchfall voraus. Frost ist selten. Häufigkeit und Beschaffenheit der Stühle hängen von der Schwere des Prozesses ab. Ihre Zahl ist gewöhnlich von 6–20 in den 24 Stunden. Bei schweren Fällen, zumal bei Kindern, sind die Stühle viel häufiger. Quälender Tenesmus und Koliken drängen fortwährend die Kranken zum Stuhl, so daß sie (wie sonst auch bei der Bazillenruhr) das Bedürfnis fühlen, stets auf dem Stuhl zu bleiben.

Im **Verlauf** der Krankheit, und zwar bei unbehandelten, oder sonst vernachlässigten Fällen, verändert sich die Häufigkeit und Aussehen der Ausleerungen sehr oft. Dieselben werden bald eiterig, bald dunkelbraun, nekrotische Fetzchen enthaltend, oder mit Pseudomembranen von mannigfacher Größe beigemengt. Oft setzt richtiger Durchfall mit oder ohne Blutbeimengung ein. Der Bauch wird dann eingesunken. Entsprechend sind die subjektiven Symptome. Es besteht Mattigkeit, oft Singultus oder Erbrechen, Schlaflosigkeit, nicht selten ist die Harnabsonderung behindert oder gering, ja es kann sogar bis zur Anurie kommen. Durstgefühl und trockene Zunge steigern die Qualen der Kranken. Wenn bis dahin kein Einhalt geschieht, so sterben die Kranken an Erschöpfung, Peritonitis oder an anderen Komplikationen. Es gibt jedoch Fälle, die von Beginn einen gutartigen Charakter zeigen. Bei vernachlässigter Behandlung aber kann das Leiden leicht einen chronischen Verlauf nehmen und sich über Monate und Jahre erstrecken.

Von **Komplikationen** der Amöbenruhr sind hier die Darmperforation und die Proktitis während des akuten Verlaufs zu erwähnen. Appendizitis bzw. Epityphlitis kommen seltener vor. Von

den Nachkrankheiten ist der Leberabszeß am häufigsten. Lungen- und Gehirnbrabszesse kommen seltener vor; in ganz vereinzelt Fällen ist auch ein Lungenabszeß*) ohne Leberabszeß beobachtet.

Die Mortalität der Amöbenruhr ist abhängig von örtlichen, zeitlichen und individuellen Verhältnissen. Bei behandelten Fällen schwankt sie zwischen 3—10%. Von unbehandelten Fällen geht ein großer Prozentsatz davon an den Krankheitsfolgen oder an Komplikation und Nachkrankheiten zugrunde.

Prophylaxe.

Alle bekannten hygienischen Maßnahmen, die sich sonst bei anderen Infektionskrankheiten bewährt haben, deren Eintrittspforte der Darm darstellt, sind auch bei der Ruhr zu ergreifen. Vor allem spielt hier das Wasser eine große Rolle. Als Trinkwasser sowohl wie als Nutzwasser für Haus und Küche muß es entweder gekocht oder gut filtriert werden. Die Abwässerbeseitigung muß geregelt sein. Abgänge der Ruhrkranken sind zu desinfizieren. Desgleichen alle damit in Berührung kommenden Gegenstände (Wäsche, Töpfe, Aborte usw.). Fliegen wird man während Ruhrepidemien auch von der Berührung mit Nahrungsmitteln fernzuhalten suchen. Man trage ebenso Sorge, Rekonvaleszenten (bei der Bazillenruhr) oder leichte ambulante Fälle (bei Amöbendysenterie) einer gründlichen Desinfektion der Stühle zu unterziehen. Während einer Epidemie muß eine regelrechte Lebensweise gehalten werden. Regel im Essen und Trinken, Vermeidung von schwerverdaulichen Speisen und übermäßigen Alkoholgenuß. Der Bekleidung muß besondere Vorsicht durch Schutz des Leibes vor Erkältungen geschenkt werden. In den Tropen ist die Bekleidung nach den klimatischen Verhältnissen zu wählen. Für schwache und noch nicht akklimatisierte Personen sind wollene Kleider sehr zu raten.

Behandlung.

Allgemeines.

Jeder Dysenteriekranke gehört ins Bett. Die Zimmertemperatur darf nicht unter 20° sein. Niedrigere Grade sind gefährlich für Kranke, die oft gezwungen sind das Bett zu verlassen. Man sorge auch dafür, die Betten mit heißen Flaschen und Decken warm zu halten. Die Diät muß besonders gewählt werden.

Die Auswahl der zur Behandlung beider Dysenteriegruppen kommenden Mitteln ist keine leichte Aufgabe für den Arzt, indem er bei der großen Zahl der existierenden Behandlungsmethoden tatsächlich manchmal in große Verlegenheit gerät. Bei wenigen Krankheiten sind seit Alters her so viele Arzneimittel als spezifisch gepriesen worden wie bei der Ruhr. Jedoch gestützt auf Grund der ätiologischen Verhältnisse beider Ruhrgruppen vermögen wir heutzutage wie

*) Es handelte sich um einen Lungenabszeß, der während einer chronischen Amöbendysenterie bei einem 40jährigen Pat. diagnostiziert und vom Verf. mit Erfolg operiert wurde. Pat. starb später an den Folgen einer hypertrophischen Lebercirrhose. Bei der Obduktion fanden sich noch deutliche Spuren von einer dysenterischen Erkrankung des Darmes. Die Leber zeigte typische HANOTSche Hypertrophie, jedoch waren keine Spuren von Abszeß vorhanden. In der rechten Lunge war der Abszeß bereits vernarbt. Im Eiter des Lungenabszesses wurden lebende Amöben gefunden. Einen ähnlichen Fall, von MANION operiert, stellte TUFFIER der Société de Chirurgie in Paris vor. (Presse médicale 1908, 8, II.)

bei wenigen anderen Krankheiten ihre weitere Entwicklung zu hemmen, wenn wir zeitig und energisch vorgehen.

Wir trachten demnach nach Wegen und Mitteln zu fahnden, die direkt den Prozeß angreifen, um denselben unschädlich zu machen.

Bei der **Bazillenruhr** geschieht es neben einer symptomatischen Behandlung (**diätetischen und medikamentösen**) auch mit **antitoxischen Sera**. Bei der **Amöbenruhr** verfahren wir auch **symptomatisch** durch Diät und Medikamente, jedoch werden letztere vornehmlich, um dem Krankheitsprozeß näher zu kommen, per rectum mittels **großer Einläufe** (Enteroklyse) angewandt.

Diätetische Behandlung.

Die diätetische Behandlung beider Ruhrerkrankungen muß in erster Linie eine ausschließlich flüssige aber dabei nahrhafte Kost vorsehen. Hier kommen zunächst die Milch und schleimige Suppen in Betracht. Ob einfache Reis-, Hafer-, Gerstenabkochungen oder auch mit Fleischbrühe abgekocht den Kranken verabreicht werden dürfen, wird der Arzt nach den Symptomen des Einzelfalles beurteilen können. Im akuten Stadium versuche man es nur mit einfachen schleimigen oder Mehlsuppen (Zusätze von Karotten und Petersilie u. dergl., zuerst abgekocht, durchsiebt, sodann mit etwas Hafer- bzw. Gerstenschleim gemischt, sind am Platze). Die Milch darf nicht sofort allein gegeben werden, sondern verdünnt mit irgend einem Mineralwasser (auch Kalkwasser) oder mit einer leichten Tee-, Kaffee- oder Kakaoabkochung. Sowohl Schleimsuppen als auch verdünnte Milch dürfen nur in kleinen Gaben stündlich oder zweistündlich genommen werden. Sodann gehe man allmählich zu der Fleisch- bzw. Hühnerbouillon mit Eigelb und Zusatz von Sago, Gries u. dergl. über. Als Getränke gestatte man anfangs nur Hafer-, Gerste- und Reisabkochungen im kalten Zustand. Auch Mineralwasser, Zitronen- und Erdbeerlimonade wird gut vertragen. Eis gebe man den Kranken beim Singultus, Erbrechen, starken Darmblutungen, und zwar in kleinen Stücken zum Schlucken. Kognak und Wein werden schlecht vertragen.

Medikamentöse Behandlung.

Bei beiden Ruhrerkrankungen hat man eine Reihe von Symptomen, die, abgesehen von der spezifischen Behandlung (Dysenterienantitoxin bei der Bazillenruhr und der Enteroklyse bei der Amöbendysenterie), besonders bekämpft werden müssen. Man beginnt deshalb zunächst, um den Darm zu entlasten, mit einem Abführmittel, entweder mit Rizinusöl 30–60 g oder mit Kalomel 0,50 auf einmal oder mit kleineren Gaben von 0,005 mehrmals täglich und durch mehrere Tage fortgesetzt (A. PLEHN); Magnesiumsulfat oder Natriumsulfat werden von französischen und englischen Kolonialärzten nicht nur als Abführ-, sondern vielmehr als Ruhrmittel warm empfohlen. Zuerst 10–20 g, später 4–5 g (GRUET, MERY, COLIN, ROUX). BUCHANAN gibt sie 3–5 g fünf- bis sechsmal im Tage.

Eine große Beliebtheit als Ruhrmittel genießt die Ipecacuanhawurzel. Das Mittel war schon lange her bei den Tropenärzten bekannt und wohl gegen die Amöbenruhr angewandt. Seine Wirkung schreibt man ihrer gallentreibenden Eigenschaft zu. Es ist jedoch anzunehmen, daß die Ipecacuanha eher adstringierend auf die Darmschleimhaut wirkt.

Seine Anwendung ist eine mannigfache, z. B. als Brechmittel: 1—2 g in 50 ccm kalten Wassers in zwei Gaben zu nehmen (B. FER-RAUD). Indessen die meisten Tropenärzte vermeiden jede vomitive Wirkung des Mittels und suchen durch Morphinum, Opiumtinktur, Sinapismen auf dem Epigastrium, Verbot von Trinken, absolute Bettruhe im verdunkelten Zimmer u. dgl. das Erbrechen zu verhindern. SCHROEDERS gibt auch 2—4 g täglich, und zwar 1 g stündlich in Oblaten. ROUX hält als Maximaldosis für 1 Tag 4 g. Eine beliebte Methode ist die brasilianische Vorschrift (à la brésilienne) wie folgt: 2—8 g Pulv. Rad. Ipecac. infundiert man in 250—500 ccm siedenden Wassers. Man läßt das Infus 12 Stunden stehen. Sodann gießt man das Wasser ab und übergießt wieder mit der gleichen Quantität siedenden Wassers. Dasselbe wiederholt man zum dritten Mal. Das erste Infus auf einmal oder auf mehrere Male verteilt genommen, bedingt fast immer Erbrechen, oft auch Durchfall. Das zweite Infus verursacht seltener Erbrechen und die Stühle werden vermindert. Das dritte Infus bringt einmal zum Brechen, die Zahl der Stühle vermindert sich oder bleibt stationär. Von dem Infus werden 200 g in 2—3 Dosen stündlich oder teelöffelweise stündlich genommen. Eine andere Vorschrift à la brésilienne ist, daß man das Ipecacuanhapulver mit siedendem Wasser übergießt und alsdann 3—4 Minuten lang weiter kochen läßt (DELIOUX DE SAVIGNAC, BÉRENGER-FÉRRAUD). Die Resultate der Ipecacuanhabehandlung bei der Dysenterie (wohl der Amöbenform) sind nach dem Zeugnis von FAYRER sehr gut. Nach ihm ist die Sterblichkeit der Ruhr bei den britischen Truppen in Indien vor Einführung dieser Behandlung 11 % gewesen, nach Einführung desselben sank sie auf 5 %. In der letzten Zeit tritt L. ROGERS namentlich sehr für die Ipecacuanhabehandlung der nachdysenterischen Leberentzündung. Sie soll die Entwicklung der Abszesse verhindern.

Nach einer Zusammenstellung von WATERS betrug die Mortalität der Bazillenruhr in den indischen Gefängnissen

mit Ipecacuanha	8,5 %
„ Magnesiumsulfat	8,5 %
„ Natriumsulfat	8,0 %

Auch BUCHANAN behandelte mit Natrium- bzw. Magnesiumsulfat 1030 frische Fälle und verlor nur 9 Kranke davon.

Simaruba officinalis (Ailanthus Glandulosus) ist in China und Japan als Volksmittel gegen die Ruhr sehr verbreitet. Bei chronischen Formen leistet das Mittel hier und da gute Dienste. Man verordnet Abkochungen des Mittels allein oder mit der Granatwurzel nach folgender Vorschrift: Cor. Rad. Granat ut Cor. Simarubae aā 16,0; Vin. Gall. alb. 750,0 Macera per horas XXIV, deinde cola. Für Erwachsene 6—8 Eßlöffel, Kinder ebenso viele Teelöffel.

Von anderen Adstringenzien, die mehr oder weniger auch Tannin enthalten, kommen noch in Betracht Kho-San, Mirobalanus (indische Gerste), Ratanhia, Tannalbin, Tannigen usw. — sämtlich von unzuverlässiger Wirkung. Die verschiedenen Wismutverbindungen sind nur symptomatisch anzuwenden. Desgleichen eine Reihe von antiparasitären Mitteln, wie Jodoform, Salol (Saloli 4,0 Ol. Oliv. 3,6 mg Chloroform; 120,0 Ol. stündlich einen Eßlöffel — nach RASCH —), Naphthol oder Naphthalin (Naphthalin 1,0, Kalomel 0,2—0,5, Ol. Pergamotti Gutt III in 10 Pulvern DS. stündlich oder zweistündlich 1 Pulver), Ichthyol 9,0 in 90 keratinierten Pillen, DS. dreimal tägl. drei Pillen (gegen chronische Amöbenruhr).

Gegen die einzelnen Symptome der Ruhr sind zunächst die Narcotica von großem Nutzen und unentbehrlich zumal gegen Koliken, Singultus, Erbrechen usw. Opiumtinktur, Morphinum, letzteres auch subkutan, leisten das beste. Gegen Darmblutungen. Eis, Liq. ferri sesquichl. Ergotin, Calcium chloricum sic. Gegen Tenesmus bzw. Proctilis Suppositorien von Opiumextrakt, Morphinum oder Kokain.

Spezifische Behandlung.

Dysenterieserum. SHIGA und KRUSE fingen zuerst an, ein durch Impfung von Ruhrbazillen bei Versuchstieren gewonnenes Serum, bei Ruhrkranken mit Erfolg zu verwenden. Während aber dieses Serum bakterizid war, gelang es später anderen Forschern, namentlich ROSENTHAL, TODD, KRAUS und DOERR, GABRITSCHESKY, VAILLARD und DOPFER, KOLLE u. a. ein richtiges Dysenterienantitoxin zu gewinnen und damit Ruhrkranke zu behandeln.

Gegen die FLEXNERSchen Manillaruhrbazillen ist das Antitoxin unwirksam, es wird deshalb diese Abart von Ruhr mit einem spezifischen Serum zu behandeln sein und man ist gezwungen, sich jedesmal über den Charakter der Epidemie durch Züchtung der Bazillen zu orientieren um danach jede Epidemie sachgemäß mit dem einen oder dem anderen Serum zu behandeln. Vorrätig werden natürlich beide Sera vorderhand nicht überall sein. Beim Auftreten einer Epidemie werden wohl aber die verschiedenen bakteriologischen Institute in Europa instande sein solche zu liefern. Auch für Amerika und Japan wird das ebenso der Fall sein.

Man fängt mit der Serumbehandlung zeitig und zwar, wennes möglich ist, gleich am ersten Krankheitstag an. Da die verschiedenen Sera nicht gleich sind, ist die Dosierung derselben noch nicht ganz festgestellt. Man verfährt vielmehr noch willkürlich oder empirisch damit. KRUSE, ROSENTHAL, LÜDKE, KRAUS und DOERR verwenden 20 ccm. VAILLARD und DOPFER bei sehr schweren Fällen 80—100 ccm, bei mittelschweren und leichteren Fällen 20—30 ccm. Eine einmalige Seruminjektion soll zur Erzielung eines guten therapeutischen Erfolges ausreichen. In schweren Fällen kann man die doppelte Heildosis auf einmal oder auch an zwei aufeinanderfolgenden Tagen geben. Man injiziert subkutan unter die Bauchhaut oder die Haut der Flanke (DOERR).

Die bisherigen Angaben über die kurativen Erfolge der verschiedenen antidysenterischen Sera sind sehr ermutigend, namentlich, wenn die Fälle frisch zur Behandlung gekommen sind. Übereinstimmung herrscht über die Besserung sämtlicher schwerer Symptome nach der Injektion.

Auch als präventives Mittel hat das Antidysenterieserum gute Dienste geleistet (ROSCULIT).

Behandlung per rectum. Darmeinläufe benutzen wir entweder als kleine Klistiere von 100—500 ccm zur Bekämpfung einiger Symptome, insonderheit der Bazillenruhr, wie bereits oben erwähnt, bei Tenesmus, Proktitis*) und Blutungen**), oder als große Einläufe

*) Amylum 15—20 g,
Laudanum 10—20 Tr.,
Aq. 100—300 ccm.
Cocainum 0,2—0,3 g,
Laudanum 10—15 Tr.,
Amylum 10 g,
Aq. 100 ccm.

**) Lösung von Alaun 1—2 % oder von Ferr. sesquich. 1—200. — Andere Lösungen mit Adrenalinzusatz.

(Enteroklyse) zur radikalen Behandlung des Krankheitsprozesses. Große Darmeingießungen sind jedoch bei der Bazillenruhr erfahrungsgemäß von geringem Nutzen. Dagegen dürften dieselben bei der Amöbenruhr die Hauptrolle in der Behandlung spielen.

Die **Enteroklyse**. Große Quantitäten von irgendeiner adstringierenden oder antiparasitären Lösung von $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ l (je nach dem Alter und dem Fall) werden in den Darm nach folgender Weise angewandt: Man nimmt zu diesem Zweck einen Irrigator am besten aus Glas, versehen mit einem Kautschukschlauch von 2 bis $2\frac{1}{2}$ m Länge. Als Ansatz wählt man eine 10—15 cm lange NELATONsche Sonde dazu. Die Lösung muß lauwarm benutzt werden. Der Kranke nimmt gewöhnlich die Knieellenbogenlage ein oder legt sich auf die Seite, die Knie nach dem Bauch zu angezogen. Der Irrigator wird entweder von einer Person hoch gehalten oder derart gehängt, daß die Flüssigkeit langsam unter geringem Druck einströmt. Das Ansatzstück wird dann gut geölt und mit Vorsicht tief in den Mastdarm eingeführt. Man unterbreche jedesmal für eine kurze Zeit die Eingießung, falls dem Kranken die einströmende Flüssigkeit Schmerzen oder sonst andere Beschwerden verursacht. Die Eingießung wird sodann mindestens 10 Minuten lang behalten. Fließt sie aber ganz oder teilweise aus, so ist das Verfahren zu wiederholen. Schon bei der dritten oder vierten Eingießung gewöhnen sich die Kranken, selbst Kinder, daran. Bei nervösen und sonst empfindlichen Personen kann man vorher entweder durch eine Morphininjektion oder durch Darreichung von 15 Tropfen von Laudanum die Darmperistaltik herabsetzen. Ist es trotzdem oder aus anderen Gründen nicht möglich 2 l von Flüssigkeit einzugießen, so versuche man mit kleinen Quantitäten beizukommen, indem man das Kreuz des Patienten mittels Unterlegen von Polstern hochstellt oder die Lage nach beiden Seiten wechselt. Da es aber schwer ist, die Verbreitung und Lokalisation des Prozesses genau zu wissen, so ist es sicherer, wenn nichts dagegen spricht, bei Erwachsenen zwischen $1\frac{1}{2}$ —2 l Flüssigkeit zu benutzen. Das ist auch der Zweck der Enteroklyse, daß die Lösung mit der ganzen Schleimhaut des Dickdarms in Berührung kommt. Man nimmt hierzu Mittel, die weder giftig sind noch reizend auf die erkrankte Darm-schleimhaut wirken. Die meisten antiparasitären Mittel, wie Sublimat, Karbolsäure u. a. sind auch in schwachen Lösungen sehr gefährlich und deshalb für die Enteroklyse direkt ausgeschlossen, andere wieder schwer in Wasser löslich.

Borsäure, Salizylsäure, hypermangansaures Kali wurden oft empfohlen. Ihre Wirkung auf den dysenterischen Prozeß war wenigstens nach Verf. Erfahrung erfolglos. Silbernitrat in 2‰ Lösung (TROUSSEAU, ST. MAKENZIE) ist wirksamer, die Eingießungen sind aber sehr schmerzhaft. In chronischen Fällen können aber derartige Lösungen, und zwar bei sehr schweren Fällen, gute Erfolge geben (Verf.). Sonst wurde auch das Chinin von vielen Seiten als fast spezifisches Mittel gegen die Amöbenruhr gerühmt, aber mit Unrecht. Aus theoretischen Gründen scheint wohl das Chinin gegen eine Protozoenerkrankung, wie die Amöbenruhr, angezeigt. Jedoch sind dessen Erfolge nicht besser als mit anderen Mitteln. Auch tötet eine 2‰ Lösung von Chinin lebende Amöben in vitro nicht schneller als eine solche von 0,5‰ von Tannin, oder eine 1‰ von Kupfersulfat. Stärkere Lösungen von Chinin können natürlich, aus äußeren Gründen, nicht gebraucht werden. Aber auch schwache Lösungen werden von den Kranken nicht immer gut vertragen. Oft stellen sich während der Eingießung Schwindel, Erbrechen, nicht selten auch Ohnmacht ein. Schließlich kommt der Kostenpunkt hier in Betracht. Ein anderes Mittel, das Kreosot, in 1‰iger Lösung, wurde neuerdings (ZANARDINI, BILLET, LEMOINE u. a.) warm empfohlen. Nach einigen damit

vom Verf. behandelten Fällen zu urteilen, sind die Resultate nicht derart glänzend, wie sie von diesen Autoren angegeben werden.

Tannin. Von allen antiparasitären Mitteln, die wir bis jetzt bei der Behandlung der **Amöbenruhr** erprobt haben, besitzt das Tannin die meisten Vorzüge. Die Giftigkeit des Tannins ist im Verhältnis zu den anderen oben besprochenen Mitteln eine sehr geringe. Nur selten verursacht es vorübergehenden Schwindel mit Erbrechen. Oft jedoch kommt es vor, daß während der Tannineingießung die Patienten von heftigen Kolikschmerzen befallen werden, die aber bald nach Ausleerung der Flüssigkeit verschwinden. Vergleicht man aber diese störenden Nebenwirkungen des Tannins mit dessen ausgezeichneten kurativen Eigenschaften, so sind sie so unbedeutend, daß dieselben kaum hierbei in Betracht kommen können.

Eine 0,5 % ige **Tanninlösung** ist am vorteilhaftesten, wenigstens für die meisten Fälle. Schwache Lösungen sind ungenügend, stärkere reizen sehr und man ist genötigt infolge der Zunahme der Beschwerden, vorläufig auf die Eingießungen zu verzichten. Indessen Lösungen von 0,5 % töten die Dysenterieamöben in 2 Minuten. Im Geschwürsgrund wird dies wohl etwas länger dauern und viele Parasiten, die tiefer einnisten, werden vielleicht davon unbeeinflusst bleiben. Es ist deshalb anzunehmen, daß die Heilwirkung der 0,5 % igen Tanninlösungen auf den Krankheitsprozeß nicht allein durch die unmittelbare Vernichtung der Amöben, sondern vielmehr noch auf indirektem Wege zu erklären ist, indem das Gewebe der Darmschleimhaut — von der Masse der aufliegenden Amöben befreit, nunmehr leichter mit den bereits eingedrungenen Parasiten fertig wird.

Die **Wirkungen** der Tannineinläufe sind folgende: Tenesmus und Koliken hören gewöhnlich, bei akuten Fällen, nach der vierten oder fünften Eingießung auf. Die Beschaffenheit der Stühle ändert sich dadurch, daß Blut und Schleim auch bald verschwinden. **Schon am dritten oder vierten Tage** erfolgen die Stuhlausleerungen erst bei jeder Eingießung und nur in schweren Fällen (bei chronischen Fällen sind die Resultate — je nach dem Fall — verschieden) kommt es vor, daß erst nach Verlauf von mehreren Tagen die Symptome nachlassen. Sonst führt diese Behandlung in wenigen Tagen zur Heilung.

Nach Verf. eigener Erfahrung wird die **Tanninbehandlung bei der Amöbendysenterie** mittels der Enteroklyse vorläufig von **keiner anderen Methode übertroffen**. Vor Einführung der Methode sind die Resultate bei einer großen Reihe von mit Calomel und Ipecacuanha, Natrium- bzw. Magnesiumsulfat behandelten Fällen nicht befriedigend. Leichte Fälle heilten auch damit, wie sonst bei einfacher Diät von selbst, mittelschwere jedoch kamen entweder zur Heilung nach langer Zeit oder wurden chronisch, andere wieder komplizierten mit Leberabszeß. Gegen schwere Fälle war man ohnmächtig. Viele Fälle endeten letal durch Erschöpfung, Darmperforation, Peritonitis, Leberabszeß usw. Die Mortalität war nicht geringer als 25 %. **Erst seit Einführung** der Methode mittels **Enteroklyse** und zwar mit **Tannin** änderte sich bald das Bild. **Mehr als 1000 Ruhrfälle** sind seither mit dieser Methode behandelt worden. Es ergab sich danach:

1. **Eine rasche Heilung** der Kranken,
2. Daß die Heilung **dauernd** und **rezidivfrei** war,
3. Daß bei den behandelten Kranken später **keine Komplikationen** mit Leberabszeß im Gefolge hatten.

Unter diesen Fällen (es handelt sich hier nur um Fälle, die in den ersten Krankheitstagen zur Behandlung kamen) versagte die Tanninbehandlung nur in vier Fällen. Davon gingen zwei Fälle vom 2. bzw. 3. Krankheitstag die Behandlung an, beide mit schweren Symptomen. Die Tannineingießungen erwiesen sich anfangs erfolglos, aber bei konsequenter Fortsetzung derselben endeten dieselben mit endgültiger Heilung nach 21- bzw. 26 tägiger Behandlung. Die anderen zwei Fälle kamen schon in der 2. Woche zur Behandlung, auch mit schweren Erscheinungen. Der eine der Kranken zeigte erst nach 18 tägiger Tanninbehandlung eine deutliche Besserung sämtlicher Symptome, unterbrach aber die Behandlung und reiste nach seiner Heimat, wo er auch starb. Der vierte Fall endlich zeigte zwar gleich eine Besserung, indem Koliken und Durchfall verschwanden, blutiger Schleim war aber immer noch nach jeder Ausleerung vorhanden. Derselbe enthielt lebende Amöben in großen Mengen. Nach längerer Zeit stellte es sich heraus, daß Patient gleichzeitig an Hämorrhoiden litt. Dieselben zeigten sich ulzeriert mit kleinen Oeffnungen versehen auf der Schleimhaut. Erst nach Abtragung der Hämorrhoidalknoten trat dauernde Heilung ein.

Behandlung der chronischen Ruhr.

Die Behandlung der **chronischen Ruhr** richtet sich nach den Symptomen, Komplikationen und den Grad der Erkrankung. Die Diät und Lebensweise müssen besonders geregelt werden. Als Nahrung sind am zweckmäßigsten leicht verdauliche Speisen, die zu öfteren Malen des Tages und nicht in Übermaß auf einmal genossen werden (schleimige Suppen, Makkaroni, Kartoffel- und Linsenpuré, geronnene Milch, frischer ungesalzener Käse, Reismilchspeisen, gekochtes Obst u. dergl.). Von Genußmitteln sind leichte Weine, verdünnt mit einem alkalischen Mineralwasser zu nehmen. Allgemeine hygienische Maßregeln, gute Lüftung der Wohnräume, kalte Abreibungen usw. sind zu empfehlen.

Bei Fällen, die auch mit Stuhlverstopfung einhergehen, ist der Gebrauch von Rizinus-, Mandel- oder Olivenöl einmal am Tage angezeigt. Sind schwere Komplikationen dabei, namentlich profuse Diarrhöe, so ist der Gebrauch von Darmantiseptica, wie Naphthol, Naphthalin, den Wismutpräparaten, Tannalbin, Ichthylol in keratinisierten Pillen u. a. am Platze. Sind große Tannineingießungen in diesem Stadium sehr schmerzhaft, so versuche man kleinere Quantitäten von Flüssigkeit nach VAN ANDELS Vorschrift:

Jodoform 3,0, Acid. tannici 4,0, Natri chlor. 6,0, Amyl. maranthae 25,0, Aq. q. s. ut fiat mucilago 1000, adde Laudani liquid. Sydenham 3,0 Ds. Clysmata II.

Bei noch schwerer Komplikation, Darmblutungen, drohender Perforation, Singultus handle man je nach dem Fall mit Eis, Opiaten usw. Bei Proktitis und Sigmoiditis kann man nach Einführung von Proktoskop bzw. Sigmoidoskop die Kauterisation der Geschwüre mit Silbernitrat versuchen.

Die **chirurgische Behandlung** der chronischen Ruhr beschränkt sich auf: 1. Darmperforation, 2. bei sehr chronischen Fällen, die jeder Behandlung trotzen (Anlegung eines künstlichen Afters, Durchspülung des Darmes), 3. Appendizitis bzw. Epityphilitis, 4. Verdickung bzw. Stenosen des Darmes; vorher versuche man mittels Massage das Übel zu beseitigen.

Klimawechsel: Bei hartnäckigen chronischen Fällen wurde vielfach ein Klimawechsel geraten (GRIESINGER, FAYRER u. a.). Daß diese Maßregel einen günstigen Einfluß auf den allgemeinen Zustand der Kranken ausüben kann, ist nicht zu leugnen. Ganz unbegründet jedoch ist die Ansicht, daß Klimawechsel allein das Verschwinden des Krankheitsprozesses zur Folge hat, wenn nicht gleichzeitig dieselbe kunstgerecht behandelt wird.

Literatur.

Die ausführliche Literatur findet man in nachfolgenden Arbeiten:

1904. **Deycke u. Reschad**, in R. Rieder Paschas Buch „Für die Türkei“. Jena.
 1908. **Doerr**, Dysenterieantitoxin. Handbuch der Technik und Methodik und Immunitätsforschung, Bd. II. Jena.
 1896. **Kartulis**, Nothnagels Spez. Pathologie und Therapie, Bd. V, III. Teil. Wien.
 1902. **Ders.**, Dieses Handbuch, 4. Aufl., Bd. I. Jena.
 1903. **Ders.**, Erster medizinischer Kongreß in Kairo. (Communications faites au Ier Congrès Egyptien. Imprimerie Nationale 1902).
 1906. **Ders.**, Die Amöbendysenterie, in Kolle und Wassermanns Handbuch der pathog. Mikroorganismen, erster Ergänzungsband.
 1906. **Ruge, R.**, Die Bazillenruhr. Handbuch der Tropenkrankheiten von C. Mense, Bd. II. Leipzig.

Nachzutragen sind ferner:

1908. **Dopter**, Traitement de la dysenterie amib. par le Creosote. Bull. de la Société de Pathologie exotique, Tome I, No. 2.
 1908. **Hartmann, M.**, Eine neue Dysenterieamöbe. Beihefte zum Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene, Bd. XII, Beiheft 5.
 1908. **Lemoine**, Le Kho-san et le traitement de la dysenterie amib. Bull. de Soc. de Pathol. exotique, Tome I, No. 2.
 1908. **Rogers, L.**, Fevers in the Tropics. London.

Für die chirurgische Behandlung.

- Beach, W. M.**, Surgical treatment of chronic Colitis. Journ. of the amer. med. Assoc., Vol. XLVII, No. 15.
Bennet, W. H., A clinical lecture on appendicostomy. Lancet, Vol. CLXX.
Curl, H. C., Relative value of coccostomy and appendicostomy in the treatment of amebic Dysentery by irrigation from the colon. Ann. of surg. Philadelph., Vol. XLVI, No. 18.
Ewart, W., A note on the technic of colon irrigation in a case of appendicostomy for Colitis. Lancet, Vol. CLXX.
Ganz, S. G., Appendicostomy and Coccostomy for the relief of chronic Diarrhoea. Boston med. and surg. Journal, Sept. 1906.
Jelks, J. L., Treatment of amebic Dysentery. Journ. of the amer. med. Assoc., Vol. XLVI, No. 17.

IV. Behandlung der akuten Infektionskrankheiten mit vorwiegender Beteiligung des Nervensystems und des Bewegungsapparates.

S. Band IV, Abt. VIII und Band V, Abt. X.

V. Behandlung der akuten Infektionskrankheiten mit vorwiegender Allgemeininfektion.

I.—7. Typhus abdominalis, Paratyphus, Typhus exanthematicus, Influenza, Septikopyämie, Weil'sche Krankheit, Miliartuberkulose.

Von

Dr. M. Matthes,

Professor an der Akademie für praktische Medizin in Köln.

1. Typhus.

Krankheitsbegriff: Vor wenigen Jahren noch schien der Abdominaltyphus ein ätiologisch und klinisch durchaus klares und scharf umgrenztes Krankheitsbild zu sein. V. ZIEMSEN definierte den Typhus in der vorigen Auflage dieses Buches als „eine akute Infektionskrankheit, die durch Invasion des EBERTHschen Bazillus in den Lymphapparat des Darmes bedingt sei und deren klinische Erscheinungen teils auf den lokalen Veränderungen in den genannten Organen, die sich auch auf andere Organe ausbreiten könnten, teils aber auf Giftwirkung beruhe, welche von den parasitären Prozessen ausgehe und namentlich das Nervensystem und das Herz schädige“. Die neueren Forschungen haben aber diese scheinbar so klaren Vorstellungen recht erheblich geändert, und gerade das Bestreben, das klinische Krankheitsbild Typhus durch eine ätiologische Einheit: „Infektion mit Typhusbazillen“ zu ersetzen, hat dazu geführt, unser altes klinisches Krankheitsbild vollständig aufzulösen. Der Stand unserer Kenntnisse ist zurzeit so, daß man nur folgendes sagen kann: Das was wir klinisch einen Typhus nennen würden, ist zwar in den meisten Fällen auch bakteriologisch Typhus, braucht es aber keineswegs zu sein, sondern es kann dasselbe Krankheitsbild auch durch andere Bakterien, z. B. den *Bacillus flavo-putrescens* (BRION und KAYSER), oder durch eine *Pyocyaneus*-Infektion hervorgerufen werden. Andererseits kann sich eine Infektion mit dem EBERTHschen Bazillus gelegentlich hinter einem ganz anders gearteten Krankheitsbild verstecken, namentlich gibt es Typhen ohne jede Darmerscheinung und zwar nicht nur ohne klinische Darmsymptome, sondern ohne jede anatomische Darmveränderung. Es kommt hinzu, daß wir in dem Paratyphusbazillus A und B vom echten EBERTHschen Bazillus differenzierbare Krankheitserreger kennen gelernt haben, die zwar das klinische Bild des echten Typhus machen können, aber ebenso häufig andere Krankheitserscheinungen, namentlich die eines mehr oder minder heftigen Gastroduodenalkatarrhs auslösen. Dagegen ist es noch strittig, ob der von MANDELBAUM beschriebene Metatyphusbazillus, welcher das klinische Krankheitsbild des Typhus hervorrief, wirklich eine Abart des EBERTHschen Bazillus darstellt. NIETER glaubt wenigstens, daß sein abweichendes Wachstum nur durch die Zersetzung des Glycerins in den Nährböden bedingt sei.

Noch wichtiger für unsere Auffassung vom Typhus als die Feststellung, daß sich klinisches Krankheitsbild und ätiologische Einheit nicht decken, ist nun die Konstatierung, daß der Typhus eine echte Allgemeininfektion, „eine Typhussepsis“ ist und nicht, wie man früher meinte, eine hauptsächlich lokale Darmerkrankung mit sekundären Giftwirkungen. Diese Erkenntnis hat der regelmäßige Nachweis der Bazillen im Blut im Beginn der Erkrankung sichergestellt. Die Krankheitserreger verschwinden später, etwa von der dritten Woche an wieder aus dem Blut, kehren aber bei Rezidiven wieder*).

Endlich hat die neuere Forschung noch eine wichtige Erkenntnis gezeitigt. Es gibt allerdings lokale Erkrankungen, die der Typhusbazillus hervorruft und die ungemein hartnäckig sein können, es sind das die Typhusinfektionen des Gallengangs-systems, in erster Linie der Gallenblase.

Diese lokale Erkrankung braucht irgendwelche Symptome überhaupt nicht hervorzurufen, sie kann sich bei Leuten finden, die einen klinischen Typhus durchgemacht haben, aber auch ohne eine solche Anamnese. Überhaupt hat die zielbewußte staatliche Typhusbekämpfung im Westen Deutschlands bei den verschiedenen Epidemien Menschen konstatiert, die Typhusbazillen ausschieden, ohne selbst krank zu sein. Aber während derartige Bazillenträger die Bazillen gewöhnlich bald wieder verloren, darf es jetzt als sichergestellt gelten, daß in vielen Fällen die Menschen mit Typhusinfektion des Gallensystems — es überwiegen die Frauen darunter stark — dauernd oder wenigstens von Zeit zu Zeit virulente Typhusbazillen ausscheiden, also im Gegensatz zu den einfachen Bazillenträgern echte Dauerausscheider sind. Es ist leicht einzusehen, daß die Kenntnis dieser Dauerausscheider manche bisher unsichere Dinge in der Epidemiologie zu klären geeignet ist, namentlich können die wiederholten scheinbar spontanen Erkrankungen in sog. Typhushäusern und Typhushöfen in vielen Fällen auf die Schuld von Dauerausscheidern gesetzt werden, während sie ja früher immer als ein Beweis für die Wirkung der Lokalität angesehen wurden. Es ist hier nicht der Ort ausführlich auf die Epidemiologie des Typhus einzugehen, nur mag im Anschluß an das eben Gesagte bemerkt werden, daß neben der Verbreitung des Typhus durch Infektion des Trinkwassers, der Nahrungsmittel, der Übertragung durch Fliegen usw. die Möglichkeit der direkten Kontaktinfektion wieder schärfer betont werden muß. Jeder Kliniker wird zwar der Meinung sein, daß Infektionen von Bett zu Bett nur höchst selten beobachtet werden, daß in viel höherem Grade das Pflegepersonal, das direkt mit der Wäsche und den Ausleerungen der Kranken zu tun hat, gefährdet ist, als der Bettnachbar. Aber auf ein Gutachten der wissenschaftlichen Deputation (von KRAUS und KIRCHNER) wird in Preußen es nicht mehr für zulässig betrachtet, in der Krankenhauspraxis Typhusranke mit anderen Patienten zusammen in denselben Krankenzimmern unterzubringen.

Die Kompliziertheit der Untersuchung und namentlich der Umstand, daß die sichere Identifizierung des Typhusbazillus nur in einem gut eingerichteten Laboratorium möglich ist, hat dazu geführt, daß die Feststellung der Diagnose Typhus auf mehrere Untersucher verteilt werden muß. Die sichere Diagnose Typhus und Paratyphus kann heute nur der Bakteriologe stellen, und zwar in erster Linie aus dem direkten Nachweis der Bazillen und ihrer Identifizierung mittels der dazu geeigneten Züchtungs- und serologischen Verfahren; für erst in späteren Stadien zur Untersuchung gelangende Fälle kommt auch die GRUBER-WIDALSche Agglutinationsreaktion in Betracht.

Sache des Arztes in der Praxis wird es aber immer bleiben, die Fälle herauszufinden, bei denen ein Typhusverdacht besteht. Das **klinische Krankheitsbild** ist ja in vielen Fällen charakteristisch genug. Die staffelförmig ansteigende Temperaturkurve, die Milzschwellung, das charakteristische Aussehen der Zunge (Freibleiben eines Dreiecks an der Spitze vom Belag), die relative Pulsverlangsamung, die Neigung zu Bronchitis, die erbsensuppenartigen Stühle und endlich die Roseola lassen, wenn diese klassischen Symptome ausgeprägt sind, kaum einen Zweifel.

Außerdem aber haben wir auch bei sonst diagnostisch nicht ohne weiteres klaren Fällen in dem Zusammentreffen zweier neuerdings mehr beachteten Symptome einen guten Anhalt. Es ist dies das gleichzeitige Auftreten der Diazoreaktion

*) Nicht unerwähnt soll aber bleiben, daß kürzlich von BUSSE einwandfrei Typhusbazillen im Blut von Phthisikern und Pneumonikern nachgewiesen wurden, bei denen auch die Sektion nicht den leisesten Anhalt für Typhus gab. BUSSE hält sich deswegen zu dem Ausspruch berechtigt, daß eine Darmerkrankung eines Bazillenträgers auch dann noch nicht zum Ileotyphus würde, wenn die Bazillen im Blute kreisten.

und einer Leukopenie mit relativer Lymphozytose; dieses Syndrom läßt mindestens den Verdacht auf Typhus zu.

Jeder typhusverdächtige Kranke muß bekanntlich gemeldet werden, es übernimmt dann der Kreisarzt eventuell die Blutentnahme und veranlaßt die Untersuchung des Blutes und der Stühle. Ebenso pflegt die Untersuchung auf Bazillenträger und Dauerausscheider vom beamteten Arzte veranlaßt zu werden. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß ein voller Erfolg der sehr aussichtsreichen staatlichen Typhusbekämpfung erst dann erreicht werden wird, wenn der praktische Arzt sich intensiv an der gemeinsamen Arbeit beteiligt. Namentlich sollten die Blutuntersuchungen möglichst zeitig veranstaltet werden. Die hygienischen Institute und bakteriologischen staatlichen Untersuchungsstellen haben in den Apotheken meist zweckmäßig konstruierte Röhrchen niedergelegt, in denen das Blut der Untersuchungsstelle zugeschickt werden kann. Am besten ist natürlich eine Entnahme von Blut aus der Vene, jedoch genügen schließlich auch schon wenige Kubikzentimeter, wie man sie aus einem Fingereinstich erhalten kann.

Prophylaxe.

Die allgemeine Prophylaxe des Volkskörpers ist in dem Kapitel über die allgemeinen Schutzmaßregeln gegen Infektionskrankheiten auch für den Typhus bereits ausreichend besprochen. Hier soll nur die individuelle Prophylaxe, soweit sie für die Bedürfnisse des Arztes direkt von Wichtigkeit ist, kurz noch einmal angeführt werden.

Es ist da zunächst zu sagen, daß wir über das Eindringen des Typhusbazillus in den Körper eigentlich nicht einwandfrei unterrichtet sind. Es ist darauf hingewiesen, daß vielleicht für den Typhus ebenso wie für so viele sonstige Blutinfektionen die Tonsillen die Einfallspforte darstellen möchten, aber man hat dafür jedenfalls einen klinischen Anhalt nicht, denn weder Mandelentzündungen noch sekundäre Drüenschwellungen sind bei Typhus in den Anfangsstadien häufig. Gewöhnlich begnügt man sich mit der Annahme, daß der Typhusbazillus irgendwo im Verdauungstraktus eindringe und denkt wohl meist an den Darm dabei. Es ist ja auch die Meinung, daß man den Typhus ißt bzw. trinkt, durch die epidemiologischen Tatsachen auf das beste gestützt.

Dieser Auffassung entsprechend hat man vor allem Sorge zu tragen, daß die Ausscheidungen des Kranken, und zwar nicht nur die Stühle, sondern auch der Urin, durch den ja Typhusbazillen reichlich eliminiert werden, sicher desinfiziert werden. Es geschieht das am zweckmäßigsten mittels Kalkmilch*). Außerdem sind die Wäsche und alle mit den Kranken in Berührung kommenden Geräte und Gefäße zu desinfizieren. Die Wäsche wird ja nun häufig mit Kot und Urin beschmutzt sein. Man kann sie dann nicht gleich durch Kochen sterilisieren, da sonst Flecke in derselben zurückbleiben, und deshalb ist es zweckmäßig, sie erst mit Kresolseifenlösung oder Lysol zu behandeln und dann zu waschen und zu brühen. Selbstverständlich wird man, falls der Fußboden im Krankenzimmer verunreinigt ist, auch diesen desinfizieren. Auf die sichere und einwandfreie Behandlung aller dieser Dinge ist namentlich in der Privatpraxis das größte Gewicht zu legen. Man wird ferner die Pflegenden anweisen, sich regelmäßig, wenn sie mit infektiösem Material zu tun gehabt haben und namentlich vor ihren eigenen Mahlzeiten, mit Sorgfalt zu desinfizieren. Streng verboten muß dem Pflegenden die Aufnahme von Mahlzeiten im Krankenzimmer werden. Werden alle diese Maßregeln innegehalten, so kann man vor einer Ansteckung sicher sein.

*) Die Kalkmilch muß frisch bereitet sein und wird dann dem Kot bzw. Urin in etwa gleicher Menge zugesetzt, dann wird umgerührt und die Mischung eine Stunde stehen gelassen.

Gesetzliche Vorschrift für Krankenhäuser ist bekanntlich, daß Typhusranke nicht eher entlassen werden dürfen, als bis zwei je eine Woche auseinander liegende Stuhluntersuchungen die Abwesenheit von Typhusbazillen im Stuhl ergeben haben.

Die prophylaktische Behandlung der Dauerausscheider steht vorläufig noch sehr zur Diskussion. Auf medikamentösem Wege die Typhusbazillen zu beseitigen, ist bisher nicht gelungen, und selbst die heroischen Eingriffe einer Gallenblasenexstirpation nur aus dieser Indikation, wie sie von DEHLER und MADELUNG ausgeführt sind, ergeben keineswegs immer eine sichere Beseitigung, da die Typhusbazillen eben nicht nur in der Gallenblase, sondern auch in den übrigen Gallengängen hausen können. Man wird also vorläufig auf eine regelmäßige Desinfektion ihrer Dejekte und auf polizeiliche Vorschriften angewiesen sein, um die Bazillenträger wenigstens von den Nahrungsmittelvertrieben fern zu halten. Überlegen könnte man, ob man das Pflegepersonal etwa mit einer Schutzimpfung aktiv immunisieren solle. Nach einigen Zusammenstellungen namentlich der Militärmediziner erkranken immerhin so viel Leute vom Pflegepersonal, daß ihre Zahl etwa 2% der Gesamtkrankenzahl ausmacht. Bisher ist die Schutzimpfung wohl noch nirgends im Frieden durchgeführt. Ihre Bedeutung wird immer auf Kriegszeiten, in denen eben eine allgemeine und persönliche Prophylaxe sonst nicht durchzuführen ist, beschränkt bleiben.

Bezüglich der Einzelheiten der Schutzimpfung sei auf das einschlägige Kapitel dieses Handbuches verwiesen.

Behandlung des Typhuskranken.

Eine wirklich praktisch brauchbare **spezifische Therapie** des Typhus gibt es noch nicht. Wohl sind die verschiedensten Versuche gemacht worden, durch aktive Immunisierung und auch durch andere Verfahren spezifisch schützende Mittel zu gewinnen, aber bisher sind diese Bemühungen noch nicht wesentlich über das Stadium des Versuches hinausgekommen.

Wegen dieser vielfachen Versuche sei auf das zusammenfassende Referat von NAUMANN, sowie auf die Darstellungen von LENTZ und KUTSCHER im Handbuch von Kolle-Wassermann verwiesen. Hier sei nur folgendes bemerkt. Alle Versuche, durch eine Vermehrung der Leukozyten, also durch Einverleibung Leukozytose hervorrufender Mittel therapeutische Erfolge bei Typhus zu erzielen, sind fehlgeschlagen. Ebenso sind alle Versuche, durch direkte Immunisierung mit Typhusbazillen wirksame Sera zu erhalten, ergebnislos geblieben, und gleichfalls der Versuch, die Milch hochimmunisierter Ziegen zu kurativen Zwecken zu benutzen (KLEMPERER und LEVY). Endlich sind auch die Versuche, durch Einverleibung von Rekonvaleszenten-serum Einfluß auf die Krankheit zu gewinnen, erfolglos geblieben. Mit Recht haben KOLLE und PREIFFER allen diesen Versuchen gegenüber betont, daß diese Sera sämtlich bakterizide Eigenschaften hätten, und daß bakterizide Sera für Kranke direkt gefährlich sein könnten, da sich natürlich nicht absehen ließe, ob nicht durch die unter ihrer Wirkung eintretende Bakteriolyse den Organismus schädigende Gifte in Freiheit gesetzt werden könnten. Aber auch die Bestrebungen, antitoxisch, also nicht bakteriolytisch wirksame Sera zu erhalten, sind bisher über das Stadium des Versuches nicht hinausgekommen. Am bekanntesten ist das CHANTEMESSEsche Serum geworden. Das ursprüngliche Toxin, mit dem die Serum liefernden Pferde immunisiert werden, entstammt Typhuskulturen, die auf einer mit menschlichem Blut versetzten Milzmazeration gezüchtet sind. Die Resultate, die CHANTEMESSE selbst berichtet hat, lassen eine auffallend geringe Mortalität der auf diese Weise behandelten Fälle erkennen (4%). In Deutschland ist meines Wissens nur von DU MESNIL eine Nachprüfung erfolgt, der sich aber sehr vorsichtig über den Wert dieses Serums ausdrückt.

Das Typhusserum der Firma Wellcome & Burroughs, das antitoxisch wirken soll, hat sich als wertlos erwiesen.

Die Versuche von CONRADI, durch Autolyse von Kulturen Gifte zu gewinnen, die von MAC-FADYAN, durch Zerreiben der Typhuskulturen in starker Kälte und Extraktion mit Kochsalzlösung zum Ziel zu kommen, ferner die Bemühungen von MEYER und BERGELL, durch Abbau mit Salzsäure bei tiefer Temperatur, die von ARONSOHN, durch Extraktion mit Äthylendiamin zur Immunisierung geeignete Gifte zu erhalten und ähnliche haben bisher zu praktischen Resultaten nicht geführt. Auch die Versuche des Verfassers im Verein mit Dr. GOTTSTEIN, durch eine Pepsinverdauung von Typhusbazillen ein zur Immunisation brauchbares Gift zu erhalten, sind noch nicht spruchreif, obwohl es gelang, Tiere zuverlässig gegen Typhusinfektion zu schützen. V. LEYDEN will von einem Serum, das MEYER und BERGELL in ganz ähnlicher Weise wie CHANTEMESSE hergestellt hatten, eine Abkürzung im Verlauf des Typhus gesehen haben.

Endlich sei noch das JEZsche Typhusextrakt angeführt. WASSERMANN glaubt bekanntlich, daß die blutbildenden Organe in besonderer Beziehung zu der Bildung der Immunsubstanzen stünden, und ausgehend von dieser Verordnung stellt JEZ aus Knochenmark, Milz, Thymus, Hirn und Rückenmark hoch gegen Typhus immunisierter Kaninchen ein Extrakt dar, das zwar nicht bei subkutaner, wohl aber bei stomachaler Anwendung wirksam sein soll. Es liegen einige sich widersprechende Berichte aus der Züricher Klinik darüber vor.

Im allgemeinen ist es aber sowohl von dem CHANTEMESSESchen Serum als von diesem JEZschen Extrakt wieder still geworden, und man muß leider annehmen, daß die bisherigen Verfahren einer spezifischen Therapie noch nicht von Erfolg gekrönt sind.

Diätetisch-hygienische Behandlung.

Es kann bezüglich dieser Behandlung auf das Kapitel „Allgemeine Behandlung der akuten Infektionskrankheiten“ verwiesen werden. Alles was dort über Krankenpflege gesagt ist, gilt ganz besonders für den Typhus. Namentlich ist die Sorge für ein gutes Lager zur Vermeidung des Dekubitus, dann die sorgfältige Pflege des Mundes und der Nasenrachenschleimhaut zur Vermeidung von dicken korkigen Belegen und davon ausgehenden Sekundärinfektionen, zur Verhütung der gefürchteten Otitis und endlich von Schluckpneumonie unbedingt notwendig. Der regelmäßige Gebrauch der Zahnbürste, das Auswischen und Reinigen des Mundes nach den Mahlzeiten, häufige Nasenspülungen mit physiologischer Kochsalzlösung, natürlich nur aus dem Nasenkännchen ohne jeden stärkeren Druck, die Anwendung des Bronchitisessels sind Dinge, die dem Pflegepersonal immer wieder eingeschärft werden müssen. Auch das regelmäßige Umlegen der Kranken zur Vermeidung von Bronchopneumonien und endlich die Sorge für Stuhl und Urin ist nicht zu vergessen.

Etwas ausführlicher muß noch auf die **Diät bei Typhus** eingegangen werden, da diese bei der langen Dauer der Erkrankung und bei der direkten Beteiligung des Darmes von ausschlaggebender Bedeutung ist und außerdem nicht nur während der Erkrankung selbst, sondern namentlich auch noch in der Rekonvaleszenz besondere Anforderungen stellt. Die jüngsten Untersuchungen von LÖNING über den Stoffwechsel im Fieber haben aufs neue gelehrt, daß gerade bei Typhus wenigstens in der Periode des kontinuierlichen Fiebers ein sehr erheblicher Eiweißzerfall sich nachweisen läßt, der später in der Periode der steilen Kurven rasch geringer wird, so daß der Eiweißstoffwechsel gewöhnlich früher den Gleichgewichtszustand erreicht, als die Temperatur normal wird. Der Eiweißzerfall ist nicht von der Höhe der Temperatur abhängig, sondern von der Schwere der Infektion, da eine hohe Stickstoffzubeße auch bei schweren Erkrankungen mit niedrigen Temperaturen beobachtet wird. Es würde also an sich ganz wünschenswert sein, diesen Eiweißzerfall nicht nur durch reichliche Zufuhr von Kohlehydraten einzuschränken, sondern auch direkt durch Eiweißzufuhr.

Nur hindert dies ja namentlich anfangs oft die Appetitlosigkeit und der Widerwille der Kranken.

Die Kost im fieberhaften Stadium des Typhus muß also gewisse Bedingungen erfüllen. Sie muß erstens nach Möglichkeit kalorisch ausreichend und nicht eiweißarm sein. Dabei ist zu bedenken, daß man es mit bettlägerigen Menschen zu tun hat und daß im weiteren Verlauf der Körper in seiner Substanz reduziert ist und vielleicht sich auch an etwas sparsameres Wirtschaften gewöhnt hat; man wird also nicht verlangen dürfen, daß ein Typhuskranker wie ein arbeitender Gesunder ißt, aber immerhin wird man doch etwa 1000—1500 Kalorien zu erreichen versuchen.

Um eine möglichst ausgiebige Ernährung zu ermöglichen, ist es unbedingt nötig, zweistündige Mahlzeiten inne zu halten. Das kann natürlich bei benommenen Kranken nicht ausführbar sein. Man soll dann aber jedenfalls die Zeit unmittelbar nach den Bädern zur Nahrungsaufnahme benutzen, weil die Kranken nach dem Bade klarer und eher geneigt sind, etwas zu nehmen. Die Nahrung muß im Hinblick auf die Darmveränderungen frei von gröberen Schlacken sein, damit nicht die Darmschleimhaut und die Geschwüre mechanisch gereizt werden können.

Bis vor kurzem hielt man es für unerlässlich, daß aus diesen Gründen, solange die Kranken fieberten und noch acht Tage nach vollendeter Entfieberung die Kost streng flüssig sein müsse. Man kann sogar sagen, daß diese Anschauung auch heute noch von erfahrenen Ärzten streng vertreten wird. Ich zitiere als Beleg STADELMANN, der es für ein Unding erklärt, einem Typhuskranken Fleisch zu geben. Demgegenüber hat nun in England BARRS und in Deutschland namentlich F. MÜLLER energisch betont, daß zartes Fleisch und weiche Gemüse, Kartoffelbrei, Reisbrei und mürbes Gebäck die Gefahr einer Darmblutung sicher nicht in höherem Grade heraufbeschwöre als Milch oder Gelatinespeisen. Tatsächlich kommen ja wohl diese Speisen als so fein verteilter Chymus in die unteren Darmabschnitte, daß eine mechanische Gefahr nicht zu besorgen ist.

MÜLLER gibt also den Typhuskranken dementsprechend neben 1 bis 1½ Liter Milch, geschabtes Beefsteak, Haschee, Hirn und Bries, auch feingeschnittenes Hühnerfleisch, Kalbsbraten und Wild. Außerdem Kartoffelbrei, Mehl, Reis und Griesbrei und Apfelkompott, von Gebäcken Zwieback und trockenes Weißbrot. Er hat im allgemeinen Schaden nicht gesehen, namentlich sind nicht etwa Rezidive aufgetreten. Man hatte ja früher die Meinung, daß eine zu zeitige reichlichere Kost zu Rezidiven Veranlassung gebe, aber heute, wo wir das Rezidiv mit Recht als eine erneute Aussaat der Bazillen in das Blut betrachten, ist allerdings der Zusammenhang mit der Ernährung nicht mehr recht einzusehen und von MÜLLER ja auch tatsächlich nicht bestätigt.

Die Vorzüge, die eine solche Kost hat, wie sie MÜLLER vorschlägt, liegen auf der Hand. Abgesehen von dem dadurch ermöglichten reichlicheren Wechsel in der Kost wird durch das Kauen eine gründliche Reinigung der Mundhöhle, der Zähne und der Zunge gewährleistet und etwa eintretende skorbutähnliche Zustände, wie sie von GERHARDT beschrieben sind, verhütet. Auch BUTTERSACK hat vor kurzem sich über eine derartige Diät, — er bevorzugt die Breie, — empfehlend ausgesprochen.

MÜLLER gibt ausdrücklich an, daß er auch stärkere meteoristische Auftreibungen des Darmes bei dieser Kost nicht gesehen habe. Natur-

lich hindert in der ersten Zeit die Appetitlosigkeit ein derartiges Regime, und namentlich in der ersten Woche wird man doch wohl sich bei flüssiger Kost bescheiden müssen.

Es läßt sich ja auch eine flüssige Kost, wie in dem Abschnitt über Allgemeinbehandlung auseinandergesetzt ist, durchaus kalorisch ausreichend gestalten, und wenn die Küche einigermaßen leistungsfähig ist, auch abwechslungsreich genug. Milch und Eier, dicke kohlehydratreiche Suppen, Frucht- und Sahneneis, Fleisch- und Obst- und Wein-gelees sind, um es kurz zu wiederholen, die Hauptbestandteile der flüssigen Ernährung. Von den künstlichen Nahrungspräparaten bin ich immer mehr zurückgekommen und verwende höchstens die gut schmeckenden, wie die englische Essence of Meat, bei wohlhabenden Kranken. Da aber sie gerade in der Ernährung des Typhuskranken früher eine große Rolle spielten, so seien doch einige Worte darüber gesagt. Der v. ZIEMSEN viel verordnete frische Fleischsaft ist ein ganz brauchbares Präparat, wird aber gewöhnlich nicht allzugern genommen, eher schon als Fleischsaftgefrorenes. ZIEMSEN gab es gern bei Patienten mit Brechneigung.

Die Vorschrift dazu ist: 500 ccm Fleischsaft, 250 g Zucker, 20 g frischen Zitronensaft und 20 g vanilleextrakthaltigen, mit drei Eigelb verrührten Kognak läßt man zusammen gefrieren.

Ich kann dem Fleischsaftgefrorenen aber wesentliche Vorzüge vor einfachem Sahneneis nicht zuerkennen. Die eiweißreichen Präparate, wie Somatose, Nutrose, Tropen, Plasmon usw. haben keine besonderen Vorzüge und sollten höchstens dann angewendet werden, wenn sie, wie man das namentlich bei der Somatose gelegentlich sieht, appetitanregend wirken, eher sind schon die Stärke und zuckerhaltigen Präparate, wie Hygiama, zu brauchen, obwohl auch sie keine Vorzüge vor den Kindermehlen und einfachen Suppen mit mehligem Einlagen haben. Die STOKESSche Mixtur (50 g Kognak, 2 Gelbe, 100 g Zimtwasser und 25 g Zimtsirup) spielte früher gleichfalls eine große Rolle, sie soll eßlöffelweise gegeben werden. Die Kranken nehmen sie meist ganz gern, der Nährwert ist kein sehr hoher. Überhaupt ist man beim Typhus von der reichlicheren Anwendung des Alkohols zurückgekommen und beschränkt seine Anwendung auf die Zeit unmittelbar nach den Bädern zur Erleichterung der Reaktion (als Sekt oder als Glühwein).

Gelegentlich wirkt auch Glühwein gut auf Meteorismus und Diarrhöen. Man braucht den Alkoholgenuß daran gewöhnten Personen im Typhus nicht zu untersagen, aber die früher oft beliebte Zufuhr von schweren Weinen, Sekt und Kognak ist sicher nicht besonders nützlich und sollte besser unterbleiben. Wenigstens hat mich, ebenso wie MÜLLER, die klinische Erfahrung gelehrt, daß Typhuskranken davon keinen Vorteil haben (vgl. oben p. 123). Getränke anderer Art, namentlich Limonaden, aber auch einfaches Brunnenwasser wird man den durstigen Kranken dagegen reichlich geben. Wenn die Kranken die Limonaden süß trinken können, so ist natürlich die Zufuhr von Kohlehydraten im Zucker nicht zu unterschätzen. Tritt der Kranke in die Rekonvaleszenz ein, so entwickelt sich bekanntlich beim Typhus ein sehr großer Hunger, und dieser ließ den Kranken die fortgesetzt flüssige Kost nur schwer noch ertragen. Ich habe mich lange Zeit an die alte Vorschrift gehalten, daß der Kranke erst, wenn er acht Tage fieberfrei ist, die erste feste Nahrung bekommen soll und habe, wenn die Nahrung an sich kalorienreich genug war, Nachteile eigentlich nicht davon gesehen. In

den letzten Jahren bin ich aber mehr den für die Kranken jedenfalls angenehmeren MÜLLERSchen Vorschriften gefolgt. Natürlich muß man den Kranken in der Rekonvaleszenz noch etwas vor direkten Magenüberladungen schützen. Es ist bekannt genug, daß die Rekonvaleszenten nach zu massigen Mahlzeiten oft leichte Fieberstöße bekommen, die wohl ebenso zu bewerten sind, wie die Temperatursteigerungen bei geschwächten Menschen nach körperlichen Anstrengungen, die aber keine ernstliche Bedeutung haben. Die Nahrung soll also in der Rekonvaleszenz immer noch schlackenarm sein, und sie soll häufig aber in nicht zu großen Einzelportionen verabreicht werden.

Hydrotherapie.

Es kann bezüglich dieser auf unsere Darstellung in der allgemeinen Therapie verwiesen werden. Hier mag nur betont werden, daß es richtig ist, auch bei den leichteren Typhusfällen von vornherein die Badebehandlung, die sich dann auf ein oder höchstens zwei Bäder täglich beschränken kann, einzuleiten und im übrigen nur die Teilwaschungen anzuwenden. v. ZIEMSEN wenigstens und NAUNYN meinen, daß nach ihrer Erfahrung der Gesamtverlauf der Krankheit ein besserer zu sein schiene, wenn zeitig die Badebehandlung einsetze. Nur CURSCHMANN nimmt in dieser Frage einen zurückhaltenden Standpunkt ein und badet Leichtkranke nicht, weil er die Ruhe für wichtiger hält. Es läßt sich über diese individuellen Ansichten kaum streiten, ich habe auch leichte Typhen immer baden lassen und glaube keinen Nachteil davon gesehen zu haben. Ich bevorzuge den Gebrauch von kühlen kohlensauen Bädern, wenigstens wenn die Kranken im Bade frieren. Kontraindiziert ist eine Badebehandlung absolut bei Zuständen, die strikteste Ruhe des Patienten erheischen und jede Bewegung gefährlich erscheinen lassen. Als solche sind die Darmblutungen und die Perforativperitonitiden zu nennen, ferner schon peritonitische Reizungen und frische Thrombosen. Man kann in solchen Fällen, wenn eine Abkühlung notwendig erscheint, diese nach QUINCKE mittels des Wasserkissens vornehmen. Ferner gilt als Kontraindikation die Neigung zu Kollaps. Bekanntlich sind Alkoholisten und Fettleibige in dieser Richtung verdächtig, oft wird man aber die Kollapsneigung erst bei dem Versuche zu baden bzw. durch eine Teilwaschung feststellen. Ich habe den Eindruck, als ob die kohlensauen Bäder von solchen Kranken besser als die einfachen Wasserbäder ertragen würden. Andernfalls empfiehlt es sich, bei solchen Kranken nach dem Vorschlag von WINTERNITZ zu verfahren und das Bad durch eine Stammeseinpackung unter gleichzeitiger Wärmezufuhr zu den Extremitäten zu ersetzen. Eine Kontraindikation dürfte auch die Komplikation mit großen, die Atmung beengenden pleuritischen Exsudaten ergeben; wenigstens warnt CURSCHMANN bei dieser Komplikation sehr vor Bädern. Pneumonie oder die Neigung zur Entwicklung solcher indizieren dagegen die Badebehandlung direkt. Selbstverständlich können auch anderweitige Komplikationen, z. B. eine gleichzeitig bestehende Lungen tuberkulose oder Bronchiektasen mit Neigung zu Blutungen oder schwerere Herzfehler die Badebehandlung verbieten, bei Morbus Basedow dagegen sah ich keinen Nachteil. Auch bei sehr alten Leuten und bei sehr zarten Kindern wird man nur mit Vorsicht baden. Erwähnt mag werden, daß, schon wegen der später leichteren Beeinflussung der Temperatur des Kranken, man im Anfang eines Typhus eher kälter, im weiteren Verlauf eher wärmer baden wird. Als schlafmachende Proze-

duren bei großer Erregung kann gelegentlich auch ein prolongiertes, indifferent warmes Bad, wie RIESS empfohlen hat, oder eine Einpackung von einstündiger Dauer von Nutzen sein. Starker Stupor kann dagegen kühle Übergießungen für sich allein oder am Schluß des Bades indizieren. Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß bei Inanitionsdelirien sich heiße Bäder (LÖNING) besonders in den Fällen bewährten, in welchen schwere Typhen mit verhältnismäßig niedrigen Temperaturen einhergingen.

Arzneiliche Behandlung.

Vielfach ist üblich, Typhuskranken in der ersten Woche eine stärkere Dosis Kalomel zu verabreichen, etwa 0,4—0,5 g. Man verspricht sich davon eine gewisse Desinfektion des Darmes und glaubt auch, daß die kräftige Entleerung von Nutzen sein könne. Ärzte von großer Erfahrung, z. B. v. ZIEMSEN, glaubten sich überzeugt zu haben, daß der Einfluß dieser Medikation die Intensität des Krankheitsprozesses und der Darmstörungen einschränken könne. Eine Desinfektion des Darmes ist bei unseren heutigen Anschauungen von der septischen Natur des Typhus wahrscheinlich zwecklos. Zudem haben die experimentellen Untersuchungen STRASSBURGERS an Kranken mit Fisteln ergeben, daß keineswegs Kalomel die Zahl der Bakterien herabsetzt, eher tun das andere Abführmittel, z. B. das Purgin. Wenn sich trotzdem die Kalomeltherapie, wie auch die neuliche Umfrage über Typhusbehandlung seitens der Zeitschrift „Med. Klinik“ ergab, im allgemeinen gehalten hat, so scheint mir das daran zu liegen, daß es in der Tat typhusähnliche Krankheitsbilder mit Milzschwellung, Fieber mit Diarrhöen gibt, die auf eine große Dosis Kalomel wie abgeschnitten stehen. Ich habe selbst derartige Fälle früher mehrfach gesehen, allerdings in einer Zeit, als man noch nicht den Nachweis der Bazillen im Blut kannte. Die WIDALSche Reaktion war in diesen Fällen negativ. An Stelle von Kalomel wird bei Typhus jetzt auch vielfach Rizinus gegeben, um eine kräftige Darmentleerung im Anfang herbeizuführen. Wenn man sich also auch bei sicherem Typhus weder von der Kalomel- noch von der Rizinustherapie allzuviel versprechen darf, so halte ich immerhin im Hinblick auf die erwähnten Fälle einen Versuch in dieser Richtung anfänglich für berechtigt. In späteren Wochen eine Darmdesinfektion mit Kalomel oder Naphthalin zu versuchen, ist nach allgemeinem Urteil zwecklos.

Mehr der Vollständigkeit wegen erwähne ich eine von BELDAU empfohlene Behandlung, die eine abortive Wirkung auf die Entwicklung des Krankheitsbildes haben soll. BELDAU verabreicht je 3stündlich

Camphorae trit.
Chini hydrochlor.
Naphthal. aa 0,15
Ichthalbin 0,55
in Oblaten

und

Decoct. Salep 200,0
Bismuth. salicyl. 6,0

dem er eventuell noch Plumb. acet. 0,6 bei Blutungen oder starken Diarrhöen setzt, eßlöffelweise.

Der Kranke bekommt dann also alle $1\frac{1}{2}$ Stunden ein Medikament.

Es ist wohl nicht einzusehen, wie eine derartige Medikation eine spezifische Wirkung haben soll.

Die Antipyretika wird man zu einer wirklichen dauernden Antipyrese aus den in der allgemeinen Therapie erörterten Gründen kaum

anwenden, dagegen kommen sie wohl als symptomatische Mittel und als Unterstützungsmittel der Badebehandlung in Betracht. Es unterliegt keinem Zweifel, daß sowohl Chinin als Antipyrin oder Phenazetin und Laktophenin oft das Allgemeinbefinden der Kranken bessern, die Kopfschmerzen erträglicher machen, den Sopor günstig beeinflussen, so daß die gelegentliche Anwendung nützlich sein kann. Speziell über das Pyramidon liegen eine Reihe sehr günstiger Berichte vor, z. B. von LEICK und WIDENMANN, wonach die regelmäßige 2stündliche Verabreichung von 0,2 g es zuwege bringen sollte, daß der Typhus fieberlos und ohne jede schwerere Erscheinung seitens des Nervensystems verlief. Ich habe selbst einige Fälle gesehen, bei denen in der Tat diese antipyretische Behandlung mit Pyramidon einen günstigen Erfolg hatte, aber andererseits erlebt man dabei doch auch Neigung zu Kollapsen, und speziell STADELMANN hat sehr ungünstige Erfahrungen mit dem Pyramidon veröffentlicht, so daß ich doch glaube, auch dieses Antipyrinderivat nicht anders für die Typhusbehandlung bewerten zu sollen, wie die übrigen Antipyretika auch. Als Unterstützungsmittel brauchbar, als alleiniges Mittel jedenfalls nur mit Vorsicht zu raten.

Behandlung der einzelnen Organstörungen.

Zunächst erfordern die Störungen von seiten des Gastrointestinaltrakts einige Aufmerksamkeit. Bei sehr exzessiven Diarrhöen kann es nötig sein, mit Stopfmitteln einzugreifen. Man verabreicht dieselben am besten per anum entweder in Form der von ZIEMSEN empfohlenen Opiumklysmata (10 Tropfen Tinctura opii in etwas Kleister nach der Entleerung oder als Zäpfchen). Andererseits kann es nötig sein, gegen eine Obstipation, die wir bekanntlich jetzt beim Typhus entgegen der früheren Zeit häufiger sehen, einzuschreiten. Ich habe von vorsichtigen Wasser- oder Ölklysmen einen Nachteil nie gesehen. Die Übelkeit und Appetitlosigkeit der Typhuskranken ist schon unter den allgemeinen Symptomen besprochen worden, eine besondere Therapie erfordert häufig der starke Meteorismus. Man kann ihn durch Auflegen großer, am besten hängender Eisblasen gut bekämpfen; in anderen Fällen tut dem Kranken aber Wärme besser, entweder mit Heißschläuchen armierte Prießnitzsche Umschläge oder auch die alten Kataplasmen und die leichten Kräuterkissen können dann von Nutzen sein. Man tut gut, sich danach zu richten, was dem Kranken am angenehmsten ist. Recht gut helfen mitunter Terpentinkompressen (Ol. therebinth und oliv. aā). Man darf sie aber nicht zu lange liegen lassen ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde) und muß sie, falls sie Brennen auf der Haut machen, entfernen, wenn man unangenehme Hautreizungen vermeiden will. Daß gelegentlich auch Glühwein den Meteorismus gut beeinflusst, wurde schon erwähnt. Sehr zu empfehlen ist das Einlegen eines Darmrohres, das man dann einige Stunden liegen läßt. Die leider nicht seltenen, teils leichteren, teils aber auch direkt das Leben bedrohenden Darmblutungen manifestieren sich bekanntlich oft schon vor der Entleerung des Blutes durch einen Temperatursturz, in schwereren Fällen auch durch das Aussehen der Kranken. Sie erfordern ein sofortiges Aussetzen jeder Nahrungszufuhr für einige Tage und absolute körperliche Ruhe. Nur den Durst der Kranken darf man dadurch bekämpfen, daß man Eisstückchen im Mund zergehen läßt oder noch besser den Mund häufig mit heißem Tee, der aber nicht geschluckt werden soll, spülen läßt. Medikamentös wird man nur bei erheblicheren Blutungen eingreifen. Auf jeden Fall wird man den Darm aber durch

Opium ruhig stellen (zunächst eine größere Dosis, 30 Tropfen der Tinktur oder 0,03 Extr. Opii, später 3stündlich 10 Tropfen). Von den Hämostaticis erscheint am zuverlässigsten die subkutane Einspritzung von Merckscher Gelatine, etwa 80—100 g. Man geht bei Verwendung dieses Präparates jedenfalls sicher, keinen Tetanus zu bekommen, wie früher bei Verwendung gewöhnlicher Gelatine einige Male beobachtet wurde. Von der innerlichen Applikation von Gelatine habe ich Erfolge nicht gesehen, augenscheinlich wird sie bereits in höheren Abschnitten des Verdauungstraktus gespalten und gelangt nicht als Gelatine an die blutenden Stellen. Empfohlen wird auch die Verwendung des Adrenalins wegen seiner gefäßverengernden Wirkung. Man gibt es innerlich, 2stündlich 10 Tropfen einer Lösung 1:1000. Auch ein Versuch mit Kotarninpräparaten, dem Styptol und Styptizin, ist zu raten, das letztere gibt man in Dosen bis zu 0,1 subkutan in wässriger Lösung. Auch Ergotin 2stündlich 0,2 subkutan wird vielfach gegeben. Wirklichen Erfolg habe ich von diesen Präparaten kaum gesehen. Die innerliche Verabreichung des Plumbum acetic. in Dosen von 0,2 2stündlich rät ZIEMSEN auf die Spätblutungen zu beschränken. Diese Verordnung ist wohl ziemlich obsolet geworden. Nützlich kann es sein, reflektorisch auf die Darmgefäße durch Einführen eines Stückchens Eis in den After oder durch Eiswasserklystiere zu wirken. Jedenfalls sollte man dieses einfache Mittel nicht vergessen. Die Eiswasserklystiere hat namentlich NAUNYN empfohlen. Er läßt das Eiswasser aus einem Trichter ein- und schnell wieder abfließen und spült den Darm so lange damit, bis die Flüssigkeit nicht mehr blutig abläuft. Auch KLEMPERER rühmt dies Verfahren. Im Anschluß an die Darmblutungen sei anderer Blutungen bei Typhus gedacht; mehrfach sind Hämatemesis beschrieben, ich selbst sah eine erhebliche Hämoptoe. Die Quelle der Blutungen ließ sich in diesen Fällen auch bei der Sektion nicht feststellen, so daß eine Blutung per diapedesin angenommen werden muß. Eine Therapie wird also kaum möglich sein, höchstens kommen die obenerwähnten Hämostatika, wie Gelatine usw. in Betracht.

Das Auftreten einer Peritonitis bei Typhus, sei sie durch eine Darmperforation bedingt oder nicht, ist ein höchst gefährliches Ereignis und bietet auch therapeutisch keine sehr günstigen Aussichten. Es sei aber ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß es peritonitische Reizerscheinungen auch ohne Perforation gibt, die diagnostisch in ihrer Abgrenzung gegen die Perforationsperitonitis Schwierigkeiten bereiten können und die sich zurückbilden. Operativ wird man also nur bei ganz sicher stehender Diagnose eingreifen dürfen. Selbstverständlich sind bei dem gewöhnlich ausgesprochenen Schwächezustand der Kranken auch die Chancen des sofortigen operativen Eingriffs keine allzu glänzenden. Zur Vermeidung der Perforation hat man mit Sorgfalt darauf zu achten, daß Kranke mit Meteorismus oder mit peritonealer Reizung still liegen und namentlich die Bauchpresse nicht anstrengen, eventuell ist z. B. bei bestehendem Hustenreiz sogar ein Narkotikum am Platze. Neuerdings hat CHANTEMESSE geraten, bei Verdacht auf drohende Perforation nukleinsaures Natron (0,40 auf 40 ccm physiol. Kochsalzlösung) in die Flankengegend zu injizieren. Es liegen aber über dieses Verfahren Nachprüfungen noch nicht vor.

Sorgfältige Berücksichtigung erfordert das Verhalten des Zirkulationsapparates. Bei Eintritt von Herzschwäche, und zwar schon in den Anfängen derselben, ist die regelmäßige Anwendung des Kampfers,

je nach dem Grad der Herzschwäche 4—2stündlich eine Spritze des Ol. camphorat. indiziert. Häufig bewährt sich, abwechselnd mit Kampfer, Koffein subkutan in Dosen von 0,2 g zu geben. Bei akutem Versagen der Zirkulation kann auch Strophantin oder Digalen intravenös nützlich sein, doch sollen diese Präparate für den Notfall reserviert bleiben. Sehr empfehlenswert ist, bei Kranken mit schlechtem Puls von vornherein das untere Ende des Bettes durch darunter gestellte Klötze zu erhöhen, um den Thrombosen der Beine möglichst vorzubeugen.

Nicht gar zu selten findet man beim Typhus durch den Typhusbazillus direkt bedingte Zystitiden. Hier wird man zunächst versuchen, mittels Urotropin den Harn keimfrei zu machen, kann aber auch zu Spülungen genötigt sein. Die selteneren Nephritiden verbieten die kühlen Bäder und erfordern eine diätetische Berücksichtigung. Ich habe Nephritis übrigens nur in den späteren Stadien gesehen.

Endlich sei noch erwähnt, daß man die nervösen Erscheinungen: Kopfschmerzen, Unruhe, Schlaflosigkeit usw. häufig besonders zu bekämpfen nötig hat. Oft wirkt eine Eisblase auf den Kopf appliziert günstig. Oft aber auch ist Morphinum subkutan indiziert. Namentlich wird man zum Morphinum greifen, wenn die Kranken schlaflos sind und mildere Mittel, z. B. etwas Brom in Baldriantee, nicht ausreichen. Bei sehr hartnäckiger Schlaflosigkeit habe ich mitunter von Amylenhydrat als Klysma, etwa 5 g in Kleister, gute Erfolge und niemals Schaden gesehen.

Behandlung der Komplikationen.

Ein großer Teil der früher als Ernährungsstörungen oder Sekundärinfektionen betrachteten Komplikationen ist neuerdings, als durch den EBERTHSchen Bazillus direkt bedingt, als echte Typhusmetastasen erkannt worden, dahin gehören manche Osteomyelitiden und Muskelabszesse, wenigstens konnte ich in letzteren EBERTHSche Bazillen nachweisen. Die Abszesse bedürfen chirurgischer Behandlung, dagegen möchte ich auf Grund sehr günstiger Erfahrungen raten, bei den Osteomyelitiden vor einem chirurgischen Eingriff das BIERSCHE Stauungsverfahren zu versuchen, ich habe wiederholt dadurch Heilungen erzielt. Ebenso werden die exsudativen Pleuritiden häufig durch den Typhusbazillus bedingt. Ihre Behandlung unterscheidet sich nicht von der gewöhnlichen. Bemerkt sei, daß sich mir die Salizylmedikation wirkungslos erwiesen hat, häufig ist man zur Entleerung der Ergüsse genötigt.

Andere Komplikationen werden vielleicht doch durch eine reine Giftwirkung ausgelöst. Ich möchte den Meningismus bei Typhus erwähnen. Mitunter erweist sich die Spinalpunktion, die gewöhnlich ein keimfreies, klares Punktat unter ziemlich hohem Druck ergibt, nützlich und ebenso die Anwendung heißer Bäder. In anderen Fällen kommt es bekanntlich zu organischen Veränderungen, namentlich kleinzelligen Infiltrationen der Gehirnssubstanz, wie in dem von SCHULTZE beschriebenen Fall, die therapeutisch wohl kaum zu beeinflussen sind. Auch die Neuralgien nach Typhus, namentlich die nicht sehr seltenen Tarsalgien, sind vielleicht durch Giftwirkung zu erklären. Ihre Behandlung ist die übliche der Neuralgien, meist verschwinden sie von selbst.

Bei vielen Komplikationen handelt es sich aber um echte Sekundärinfektionen. Namentlich die von den Schleimhäuten der Mundrachenhöhle ausgehenden Affektionen gehören dahin. Es sind die Mundphlegmonen, die Parotitiden, die Otitis media, die Perichondritis des Kehlkopfes dahin zu rechnen, ebenso das Erysipel. Die Behandlung ist

sorgfältig durchzuführen, namentlich bei Otitis die rechtzeitige Parazentese nicht zu versäumen und bei eiteriger Parotitis chirurgisch einzugreifen. Das Erysipel behandelt man am besten mit Alkoholverbänden. Die Perichondritis erfordert gelegentlich die Tracheotomie oder wenigstens Stichelungen der stark ödematösen Schleimhaut. In leichteren Fällen kann man abwartend verfahren.

Jedenfalls erfordert aber die Prophylaxe dieser Störungen eine sorgfältige Behandlung der Mund-Nasen-Rachenhöhle, wie ja schon mehrfach betont wurde.

Die Pneumonien sind meist Mischinfektionen, doch konnte ich aus dem Eiter eines Lungenabszesses auch einmal EBERTHSche Bazillen züchten. Ihrer Entwicklung wird namentlich durch das hydrotherapeutische Verfahren vorgebeugt. Die Behandlung weicht nicht von der sonstigen Behandlung der Pneumonie ab, erfordert also die Anwendung der Exzitanten, eventuell der Sauerstoffinhalationen und den Aderlaß. Selbstverständlich kommt es auch vor, daß sich auf einen Typhus eine sekundäre Streptokokken- oder Staphylokokkensepsis aufpfropft. Die Behandlung ist dann die unter diesem Kapitel beschriebene.

Behandlung der Nachschübe und Rezidive.

Unter Nachschub versteht man bekanntlich ein Wiederaufflackern der Erkrankung in der 3. bis 4. Woche, unter Rezidiv eine Wiederholung nach bereits eingetretener Entfieberung. Beide sind als neue Aussaaten des Bazillus in das Blut zu betrachten. Bekanntlich ist die Prognose der Nachschübe nicht sehr günstig, die der Rezidive besser. Das drohende Rezidiv gibt sich meist an dem Konstantbleiben der Milzschwellung frühzeitig zu erkennen. Die Behandlung ist nicht anders wie die der ursprünglichen Erkrankung, nur muß man natürlich bei dem meist schon stark reduzierten Kräftezustand von eingreifenderen Verfahren, namentlich von zu kalten Bädern absehen.

Behandlung in der Rekonvaleszenz.

Über die Diät der Rekonvaleszenz ist schon gesprochen worden. Besonders sei noch einmal hervorgehoben, daß, wenn auch nach MÜLLER feste und abwechslungsreiche Kost gegeben werden darf, man doch gröbere, schlackenreichere Speisen in den ersten Wochen noch vermeiden muß. Der Darm bleibt nach einem Typhus zweifellos noch eine Zeitlang besonders empfindlich, ich habe sogar dann und wann gesehen, daß sich ziemlich hartnäckige Darmkatarrhe an den überstandenen Typhus anschlossen, auch bei Menschen, die nicht etwa Bazillenträger waren. Es soll der Rekonvaleszent zwar seinen Appetit befriedigen, aber zu große Einzelmahlzeiten müssen vermieden werden. Man kann bei dem beständigen Hunger der Rekonvaleszenten die zweistündige Ernährung noch eine Weile aufrecht erhalten. Das Bett zum ersten Male zu verlassen, wird man dem Genesenden durchschnittlich 14 Tage nach der Entfieberung gestatten. Selbstverständlich muß man ihn gerade dann davor bewahren, sich schon zuviel zuzumuten, da nicht nur eine leichte Ermüdbarkeit, sondern direkt noch Herzschwäche in der Rekonvaleszenz bei unvorsichtigem Verhalten eintreten kann. Die Aufnahme der beruflichen Tätigkeit muß nach dem Verlassen des Bettes deswegen mindestens noch einen Monat, besser noch länger hinausgeschoben werden. Gestatten die Verhältnisse es, so ist ein Erholungsaufenthalt zu raten. Maßgebend für die Wahl des Ortes ist das Ruhe-

bedürfnis des Kranken. Es passen dazu je nach der Jahreszeit unsere Mittelgebirge mit schönen, nicht anstrengenden Spaziergängen, z. B. Baden-Baden, Friedrichroda, oder in der rauheren Zeit Botzen, Meran, die oberitalienischen Seen oder der Genfersee und die Riviera. Bei zurückbleibenden Darmaffektionen können auch Kuren in Kissingen oder ähnlichen Bädern in Betracht kommen. Daß in der Rekonvaleszenz endlich Stuhl und Urin wiederholt auf Typhusbazillen untersucht werden müssen, ist aus prophylaktischen Gründen unbedingt nötig und ja auch gesetzliche Vorschrift. Krankenhäuser dürfen Typhusranke nicht eher entlassen, bis eine zweimalige durch einen 8tägigen Zwischenraum getrennte Untersuchung des Stuhls Typhusbazillen hat vermissen lassen.

Literatur.

- Barrs, G.**, *Brit. med. Journ.* 1897, p. 125.
Beldau, Abortivverfahren bei Typhus. *Münch. med. Woch.* 1907, No. 8.
Brion u. Kayser, *Dtsch. Arch. f. klin. Med.* 1906, p. 575.
Busse, Über das Vorkommen von Typhusbazillen im Blut von nicht typhuskranken Personen. *Münch. med. Woch.* 1908, No. 21.
Buttersack, Weiterentwicklung der Diät bei Typhus. *Festschrift für Leuthold*.
Chantemesse, Prophylaxe und Behandlung der Infektion des Peritoneums. *Klin.-ther. Woch.* 1907, No. 25.
Curschmann, Typhus, in *Nothnagels Handb. d. spez. Pathol.*
Frosch, Die Verbreitung des Typhus usw. *Klin. Jahrb.* 1908, p. 537.
Klemperer, Die Behandlung des Abdominaltyphus, in *Dtsch. Klinik*, Bd. II.
Kraus, Die moderne Diagnostik des Abdominaltyphus. *Med. Klinik* 1806, No. 48 u. 49.
Kutscher, *Handb. von Kolle-Wassermann*, I. *Ergänzungsbd.*
Leick, Pyramidonbehandlung.
Mandelbaum, Zur Typhusfrage in München. *Münch. med. Woch.* 1908, No. 1.
Müller, F., Bemerkungen zur Behandlung des Abdominaltyphus. *Ther. d. Gegenw.* 1904, p. 23.
Naumann, Die spezifische Typhusbehandlung. *Zeitschr. f. diät. u. physik. Ther.*, Bd. VII, p. 36.
Nieter, Zur Metatyphusfrage. *Münch. med. Woch.* 1908, No. 17.
Stadelmann, Die Behandlung des Typhus abdominalis. *Dtsch. med. Woch.* 1906, No. 47 u. 48.
Straßburger, Diskussionsbemerkungen. *Kongr. f. inn. Med.* 1908.
Widemann, Pyramidonbehandlung. *Med. Klinik* 1907.
v. Ziemssen, Typhusbehandlung. *Vorige Auflage dieses Buches.*

2. Paratyphus.

Krankheitsbegriff. Obwohl schon hervorgehoben ist, daß mit Sicherheit die Diagnose Paratyphus nur auf bakteriologischem Wege möglich ist, sei doch auch in klinischer Beziehung kurz des Paratyphus gedacht. Die Erkrankungen an Paratyphus A sind augenscheinlich sehr selten. Die bisher beschriebenen Fälle zeigten einen dem echten Typhus sehr ähnlichen Verlauf. Sektionsbefunde sind noch nicht erhoben worden. Die sehr viel häufigeren Erkrankungen, die durch den Paratyphusbazillus B hervorgerufen werden, können gleichfalls typhusähnlich verlaufen oder unter dem Bilde einer mehr oder minder akuten Gastroenteritis auftreten. Aber auch im ersten Falle können sich einige Unterschiede gegenüber dem klassischen Verlauf des Abdominaltyphus finden. Namentlich **BRIGEL** beschreibt, daß die Erkrankung öfter akut beginnt mit einem Schüttelfrost, häufig trägt auch das Fieber von vornherein nicht den Charakter der Continua, sondern hat Neigung zu Remissionen. Die Diazoreaktion ist gewöhnlich nur ganz im Anfang vorhanden und verschwindet bald wieder, die Leukopenie ist nicht in dem gleichen Grade ausgesprochen wie beim Typhus, sondern es finden sich Zahlen über 5000 nicht selten. Ferner ist anfänglich verhältnismäßig oft Erbrechen vorhanden, die Durchfälle sind meist stärker ausgeprägt und sind nicht so charakteristisch erbsenbrühartig. Roseolen wurden in vielen Fällen gänzlich vermißt, in anderen waren sie aber deutlich ausgeprägt. Einige Male wurden auffällig starke bis pfenniggroße rote fleckenartige Exantheme gesehen. Endlich ist öfter der beim echten Typhus so seltene Herpes labialis beobachtet worden. Ausdrücklich sei aber hervorgehoben, daß ich wiederholt auch

bei echtem Typhus hier in Köln einen akuten Beginn mit Schüttelfrost und Erbrechen gesehen habe, ähnliche Fälle hat auch MEINICKE kürzlich beschrieben. Andererseits haben andere und ich Paratyphusfälle gesehen, die klinisch sich nicht von dem gewöhnlichen Verlauf des Typhus unterscheiden. Ich muß daher MEINICKE zustimmen, daß man ein einheitliches Krankheitsbild für die typhusähnlich verlaufenden Fälle, das eine sichere klinische Unterscheidung von Abdominaltyphus ermöglichte, nicht aufstellen kann. Die Sektionsbefunde können dem des echten Typhus entsprechen, in einigen Fällen hatten die Geschwüre aber mehr den Charakter der dysenterischen Geschwüre und waren nicht streng auf den lymphatischen Apparat beschränkt.

Die gastroenteritische Form, zu dem die meisten der früher als Fleischvergiftung beschriebenen Fälle gehören, kann sehr akut, fast unter dem Bilde der Cholera verlaufen, in anderen Fällen aber auch milder, als einfache akute Gastroenteritis mit Fieber und mehr oder minder protahiertem Verlauf. In einem kürzlich von NAUWERCK beschriebenen Fall war der Paratyphusbazillus der Erreger einer Melaena beim Neugeborenen. Man nimmt gewöhnlich an, daß es sich bei der gastroenteritischen Form zunächst tatsächlich um toxische Wirkungen und erst in zweiter Linie um die Wirkung der in den Körper eingedrungenen Bazillen handle. Mischformen zwischen den beiden geschilderten Krankheitsformen kommen vor. Die erwähnten Abweichungen vom klassischen Bild entsprechen teilweise schon solchen. Einmal sah ich, daß bei einer offenbaren Fleischvergiftung der eine Teilnehmer an dem Essen bereits 2 Stunden später an einer äußerst heftigen, aber binnen 24 Stunden ablaufenden Gastroenteritis erkrankte, während eine zweite Teilnehmerin am 3. Tage von einer typhusähnlichen Erkrankung befallen wurde, die nach ihrem Verlauf wohl als Paratyphus anzusprechen war, obwohl der Nachweis der Bazillen aus äußeren Gründen nicht geführt werden konnte.

Die Prognose des Paratyphus ist entschieden viel günstiger als die Vorhersage der durch den EBERTHSchen Bazillus bedingten Krankheit.

Die Behandlung.

Die Therapie ist bei den typhusähnlichen Fällen durchaus wie beim Typhus zu leiten, nur wird man weniger zu baden nötig haben, da das Fieber seltener eine Continua ist. Bei den gastroenteritischen Formen kann man versuchen, durch Einläufe oder Abführmittel, namentlich durch Kalomel oder Rizinus, die möglichst rasche Entfernung des infektiösen Materials zu unterstützen. Die Kranken gehören unbedingt ins Bett. Die Nahrungszufuhr wird am besten auf 1 bis 2 Tage völlig sistiert, die Kranken erbrechen meist auch alles. Gewöhnlich sind lokale Wärmeapplikationen auf den Leib, auch wohl ein heißes Bad den Kranken angenehm. In schweren Fällen kann es nötig werden, von den Reizmitteln Gebrauch zu machen und Kampfer oder Koffein subkutan zu geben. Bei sehr starkem Flüssigkeitsverlust kann sogar eine subkutane Infusion von physiologischer Kochsalzlösung indiziert sein.

Literatur.

- Bingel*, Münch. med. Woch. 1908, No. 33.
Brion, Paratyphus, in Dtsch. Klinik, Bd. II.
Brion u. Kayser, Arch. f. klin. Med., Bd. LXXXV.
Jürgens, Zeitschr. f. klin. Med. Bd. LII.
Kindler, Neuere Arbeiten über Typhus. Schmidt's Jahrb. 1908.
Konrich, Klin. Jahrb., Bd. XIX, p. 247.
Kutscher, Paratyphus, in Kolle-Wassermanns Handb., Ergänzungsbd.
Meinicke, Münch. med. Woch. 1908, No. 50.
Nauwerck u. Flinzer, ebenda, 1908, No. 23.
Rolly, Arch. f. klin. Med., Bd. LXXXVII.

3. Fleckfieber.

Krankheitsbegriff. Das Fleckfieber (Flecktyphus, Petechialtyphus, Typhus exanthematicus) rechnet man neuerdings meist zu den akuten Exanthemen. Mit dem Abdominaltyphus hat es nur die starke Beteiligung des Zentralorgans, die Benommenheit und die Delirien gemein, also Erscheinungen, die diesen Krankheiten

den populären Namen Nervenfieber eingetragen haben. Die Erkrankung beginnt nach einer symptomlosen Inkubation von durchschnittlich 9 Tagen mit heftigem Schüttelfrost und hohem Fieber. Meist ist auch bald ein Milztumor nachzuweisen. Bemerkenswert und für die Diagnose wichtig ist eine gleich anfänglich ausgesprochene Rötung, ja leichte Gedunsenheit des Gesichtes, die sich mit einer Konjunktivitis, auch wohl mit Schnupfen und leichter Angina paart. Sehr auffällig ist auch die gleich von vornherein vorhandene starke Prostration und die Kreuz- und Gliederschmerzen. Das Exanthem tritt am 3. bis 5. Tage, mitunter unter leichtem, vorübergehendem Temperaturabfall auf. Es ist kleinpapulös, masernähnlich, beginnt am Rumpf, breitet sich später namentlich auf die Beugeseiten der Extremitäten aus, läßt den Kopf und die Hand und Fußsohlen aber frei. Tiefer in der Subkutis liegende Effloreszenzen schimmern durch und verleihen der Haut ein charakteristisches marmoriertes Aussehen. In der zweiten Woche, mitunter auch schon früher, wird das Exanthem oft petechial. Die Erkrankung verläuft weiter unter meist sehr starker Bewußtseinstrübung und Delirien hochfieberhaft und endet in den günstig verlaufenen Fällen zwischen dem 10. und 14. Tage mit oft ausgesprochener Perturbatio praecritica kritisch. Der Puls ist während des Fiebers beschleunigt und klein, in schweren Fällen besteht das Bild der Vasomotorenschwäche, eiskalte Extremitäten bei hoher Innentemperatur. Die Blutversorgung in der Peripherie kann so schlecht sein, daß es zur Gangrän distaler Körperteile kommt, auch ist eine ziemliche Neigung zu Venenthrombosen ausgesprochen. Albuminurie ist meist vorhanden. Öfters entwickelt sich ein Herpes. Von den Komplikationen ist die gefürchtetste die Pneumonie und zwar kommen sowohl Bronchopneumonien als echte kruppöse Formen vor. Auch die übrigen Komplikationen der schweren Infektionskrankheiten, die entweder durch die Störung des Allgemeinzustandes oder durch sekundäre Infektionen hervorgerufen werden, sind beim Fleckfieber häufig. Ich erwähne namentlich die Harnverhaltung und Ischuria paradoxa, sowie die sekundären Parotitiden und die Kehlkopfperichondritis. Mischinfektionen, namentlich mit Ruhr, mit Diphtherie und Erysipel sind häufig beschrieben.

Leichtere Arten der Erkrankung mit fehlendem oder schlecht ausgebildetem Exanthem sind nicht selten, und dann ist die Diagnose schwierig. Bis auf die fehlende Kontagiosität war z. B. das von MÜLLER beschriebene Schlammfieber einem leichten Typhus exanthematicus sehr ähnlich. Auch ist bekannt, daß bei den Fleckfieber Pflegenden leichte, wenig charakteristische Fieber auftreten, die schwinden, wenn die Pfleger aus der Fleckfieberabteilung herausgenommen werden.

Die Erkrankung ist ganz außerordentlich infektiös. Sie wird von Person zu Person, aber auch durch leblose Dinge (Pelzwaren CURSCHMANN) übertragen. In Deutschland sind größere Epidemien seit 20 Jahren nicht mehr vorgekommen, in Rußland und in Irland ist die Erkrankung endemisch, gelegentlich wird sie daher eingeschleppt. Noch in diesem Jahre sind solche eingeschleppten Fälle aus der Göttinger Klinik beschrieben.

Die Ätiologie ist unbekannt. Es sind zwar verschiedene Mikroorganismen aus Blut und Stuhl gezüchtet und als Erreger angesehen worden, sie sind aber später nicht bestätigt worden, das gilt auch von der von LEWASCHEW gefundenen Spirochäte. Der letzte Untersucher KORIUCHI will aus Stuhl und Harn der Kranken einen in seinen Eigenschaften dem Typhusbazillus nahe stehenden Bazillus gezüchtet haben, der von dem Blutserum der Kranken stark agglutiniert wird. Im Blut und in den Organen konnte dieser Bazillus aber nicht nachgewiesen werden. Auch in den Göttinger Fällen blieben die Kulturen aus dem Blut steril. Die Diagnose gegenüber dem Typhus ist schon durch diese Sterilität des Blutes zu stellen, für die späteren Krankheitsstadien aber, in denen namentlich bei wenig ausgeprägtem Exanthem das klinische Bild ähnlich sein kann, schützt vor einer Verwechslung der negative Ausfall der WIDALSchen Probe und der Befund einer Leukozytose. Leichter sind Verwechslungen mit dem Initialstadium der Pocken möglich, doch klärt sich das Bild bald. Ebenso kann die Differentialdiagnose gegen Sepsis mit ähnlichen Exanthen schwer sein.

Die Morbidität war in den bisherigen Epidemien eine große, die Mortalität wechselte stark (4—20%). Notorisch sind äußere Bedingungen, Anhäufung von Menschen unter unhygienischen Verhältnissen, Hunger, allgemeines Elend, eine niedrige Kulturstufe Hilfsmomente für die Verbreitung der Epidemien, und dies ist ja in den Bezeichnungen Hunger- und Kriegstyphus ausgedrückt. Nicht selten kommen Epidemien von Fleckfieber und Rückfallfieber gleichzeitig vor.

Prophylaxe.

Zurzeit bestehen keine Quarantänemaßregeln gegenüber verseuchten Distrikten, doch ist ihre Notwendigkeit erst neuerdings von HIRSCH be-

tont worden, obwohl Landquarantänen sich im allgemeinen nicht bewährt haben. Bei den jetzt in Deutschland vorkommenden vereinzeltten Fällen wird auch die Umgebung der Kranken sanitätspolizeilich überwacht und die Kranken selbst Krankenhäusern zugewiesen werden können. Es ist die sofortige und absolute Isolierung bei der enormen Ansteckungsfähigkeit unbedingt geboten. Am besten wird sie dadurch erreicht, daß man die Kranken in besondere, allein liegende Baracken unterbringt, die völlig von der Außenwelt abgeschlossen werden. Allerdings scheinen sich die unbekannten Erreger durch bewegte Luft nicht fortzupflanzen, wenigstens berichtet CURSCHMANN, daß er nie eine Verschleppung in einen benachbarten Pavillon beobachtet habe. In den Ländern, wo Flecktyphus endemisch ist, wird es möglich sein, nur Leute zur Krankenpflege zu verwenden, die Fleckfieber überstanden haben, denn das einmalige Überstehen der Krankheit verleiht anscheinend Immunität. Im übrigen scheint eine ausgiebige Ventilation der Krankensäle die Umgebung bis zu einem gewissen Grade zu schützen. Man soll daher schon aus diesem Grunde die Kranken, wenn irgend angängig, im Sommer ins Freie legen und im Winter sämtliche Fenster des Krankenraumes bei gleichzeitiger Heizung geöffnet halten. CURSCHMANN berichtet ausdrücklich, daß sich Infektionen des Wartepersonals dann ereignet hätten, wenn die Pfleger gegen die Anordnung die Kranken in den nicht so ausgiebig ventilierten Baderäumen gebadet hätten, statt auf dem Krankensaal. Selbstverständlich ist für eine sorgfältige Desinfektion der Dejekte und natürlich auch der Kleider und Gebrauchsgegenstände zu sorgen. MOSSLER hat sogar vorgeschlagen, nach dem Erlöschen einer Fleckfieberepidemie, für die eine besondere Baracke eingeräumt war, diese mit ihrem gesamten Inhalt zu verbrennen. So radikale Maßnahmen werden nicht immer möglich sein, aber jedenfalls dürfen Räume, in denen Fleckfieberkranke gelegen haben, erst wieder benutzt werden, nachdem sie mindestens zwei Wochen energisch gelüftet sind, namentlich da die Zimmerdesinfektion mit Formalin gegenüber dem Fleckfieber noch nicht erprobt ist. Es ist endlich sanitätspolizeiliche Vorschrift, daß Fleckfieberleichen in Lysol oder Karbol getränkte Tücher geschlagen werden müssen.

Therapie.

Eine spezifische Therapie gibt es natürlich nicht, da der Erreger unbekannt ist. Nach allgemeiner Erfahrung scheint eine ausgiebige Freiluftbehandlung, wie sie oben geschildert ist, auch für den Verlauf der Krankheit das weitaus günstigste Verfahren zu sein. Es ist deswegen darauf zu achten, daß die Krankenräume möglichst groß gewählt werden. Daneben ist die sorgfältigste Krankenpflege notwendig, namentlich ist bei dem schweren Sopor dem Dekubitus vorzubeugen und ebenso durch fleißiges Umlegen der Entwicklung der Hypostasen. Auf die Harnentleerung zu achten, ist wegen der häufiger vorkommenden Verhaltung besonders notwendig. Die Kranken sollen nach Möglichkeit gut genährt werden. Man wird die Ernährung im allgemeinen nach dem beim Abdominaltyphus gegebenen Regeln handhaben, nur ist man wegen des Fehlens der Darmaffektionen in der Form der Nahrung weniger beschränkt. Selbstverständlich wird man aus dem schon mehrfach erörterten Grunde der Durchspülung möglichst ausgiebig Flüssigkeit zuführen. Unbedingt notwendig ist eine sichere Überwachung der Delirien, da die Kranken, durch Wahnvorstellungen gepeinigt, nicht nur zum Aufstehen und zu Fluchtversuchen, sondern direkt zu Selbstmord und Selbstverstümmelungen

neigen können. Es muß also ein Wachtdienst eingerichtet werden, der so zuverlässig funktioniert, wie auf einer Wachtabteilung in einer Irrenanstalt und die Pfleger müssen auch körperlich genügend kräftig sein. Nützlich ist es, die delirierenden Kranken in sog. Polsterbetten zu legen oder Betten mit Seitenbrettern, die man durch aufgestellte Matratzen polstert.

Eine hydrotherapeutische Behandlung, wie beim Typhus abdominalis, kann man versuchen, und man wird dann und wann gute Erfolge haben. Gewöhnlich läßt sich aber das Fieber nicht dadurch in gleicher Weise wie beim Typhus ermäßigen. Kalte Übergießungen, die wegen des starken Sopors angezeigt erscheinen könnten, verbieten sich meist wegen der Kollapsgefahr, auch sah LICHTHEIM nur ganz vorübergehenden Nutzen davon. Dagegen ist die lokale Anwendung des Eisbeutels auf den Kopf und auf das Herz wohl zu empfehlen, und ebenso können etwa dreistündlich ausgeführte Teilwaschungen angeraten werden. Bei deutlicher Vasomotorenschwäche kann das beim Typhus beschriebene Verfahren der Stammesumschläge unter gleichzeitiger Wärmeapplikation an der Peripherie versucht werden.

Die antipyretischen Arzneimittel sind wegen der Kollapsgefahr nur mit großer Vorsicht und in kleinen Dosen zur Bekämpfung des Kopfschmerzes und des Sopors anzuwenden, aber nicht, um damit eine Antipyrese durchzuführen.

Die Zirkulationsschwäche erfordert die reichlichste und konsequente Anwendung der Reizmittel, namentlich des Kampfers und des Koffeins, ebenso können Digitalispräparate am Platze sein. An Alkohol gewöhnten Kranken wird man denselben nicht entziehen. Im übrigen sei man aber mit dem gefäßerweiternden Alkohol namentlich bei ausgesprochener Vasomotorenschwäche vorsichtig. Die heftigen Delirien erfordern häufig therapeutische Maßnahmen. Naturgemäß sind, wenigstens die medikamentösen, wegen der Kollapsgefahr ein zweischneidiges Schwert. Die gefäßerweiternden, wie Chloral, dürften besonders bedenklich sein, aber auch Trional und Sulfonal wird widerraten. Morphium nützt meist nicht viel. Zunächst wird man versuchen, mit Bromkali auszukommen und davon abendlich 2—3 g geben. Ziemlich gut wird eine nasse Einpackung vertragen von etwa einstündiger Dauer, der man eventuell ein Klysma von 5 g Anylenhydrat in etwas Kleister vorausschickt, um den meist völlig schlaflosen Kranken einige Stunden Ruhe zu verschaffen. Bei sehr heftigen Aufregungszuständen kann man direkt genötigt sein zum Hyoscin zu greifen (subkutan in Dosen bis zu ca. $\frac{1}{2}$ mg).

Die Komplikationen müssen symptomatisch behandelt werden, bei sich entwickelnden Bronchopneumonien wird man die Badebehandlung durchzuführen versuchen, denn die Expektorantien nützen meist nicht viel.

Die **Rekonvaleszenz** bedarf wiederum, namentlich in Hinsicht auf die Zirkulationsorgane, guter Überwachung, da dauernde Zirkulationsschwäche nicht selten zurückbleibt. Auch eine etwa noch vorhandene toxische Nephritis muß gebührend berücksichtigt werden. Die Kranken erholen sich im übrigen meist auffallend rasch, viel rascher als beim Abdominaltyphus, und man kann auch mit kräftiger Diät dreist vorangehen. An Nachkrankheiten sind die nicht seltenen infektiösen Neuritiden, die sich in Neuralgien, aber auch in Lähmungen äußern, zu erwähnen. Sie geben eine günstige Prognose und sind nach den bei der Neuritis üblichen Verfahren zu behandeln. Ab und zu bleibt auch eine zentral bedingte Schwerhörigkeit zurück.

Literatur.

- Curschmann*, Fleckfieber, in *Nothnagels Handb.*
Dehio, Fleckfieber, in *Ebstein-Schwalbes Handb.*
Horiuchi, Zentralbl. f. Bakt., Bd. XLVIII.
Lewaschew, Dtsch. med. Woch. 1902, No. 13 u. 34.
Lichtheim, Fleckfieber, in *Dtsch. Klinik.*
Murchison, Die typhösen Krankheiten, übersetzt von Zülzer. Braunschweig 1867.
Port, Dtsch. med. Woch. 1908, No. 41.

4. Influenza.

Krankheitsbegriff. Nach den letzten großen Pandemien von 1889/90 und 1900 ist die Influenza nicht wieder völlig erloschen. Man sieht vielmehr besonders in der ungünstigen Jahreszeit, sowohl vereinzelte Fälle als kleinere Endemien, die nach ihrem klinischen Krankheitsbild als Influenza aufgefaßt werden müssen. Allerdings wird das Urteil darüber, was man eigentlich Influenza nennen soll, in außerordentlichem Maße durch die neueren Untersuchungen über das Vorkommen des PFEIFFERSchen Bazillus erschwert. Der Satz WASSERMANNs: Wo Influenzabazillen, da ist Influenza, kann kaum noch aufrecht erhalten werden, nachdem sich dieser Mikroorganismus bei einer großen Reihe von Erkrankungen, und zwar sowohl chronischen wie akuten, hat nachweisen lassen. Von den akuten kommen namentlich Diphtherie, Keuchhusten, Masern, Scharlach in Betracht, von den chronischen besonders die Lungentuberkulose. Es unterliegt auch keinem Zweifel, daß es anscheinend ganz gesunde Influenzabazillenträger gibt (KRETZ). Dazu kommt, daß man Pseudoinfluenzabazillen kennt und augenscheinlich auch noch andere, den Influenzabazillen ähnliche Stäbchen annehmen muß; es sind z. B. bei Keuchhusten, bei dem JOCHMANN den Influenzabazillus regelmäßig gefunden haben will, von BORDET und GENGOU influenzaähnliche Stäbchen als Erreger angesprochen und auch von FRÄNKEL bestätigt worden. Endlich sind in den letzten als Influenza beschriebenen Endemien die Influenzabazillen nur in einem kleinen Teil der Fälle gefunden worden (CLEMENS). Es herrscht also keineswegs die wünschenswerte Klarheit über die Rolle des PFEIFFERSchen Bazillus, und es kann daher nicht wundernehmen, wenn auf der einen Seite, z. B. von ROSENTHAL und JOCHMANN, der Bazillus als einfacher Saprophyt für manche Fälle betrachtet wird. JOCHMANN hat sogar bestimmt die Ansicht vertreten, daß der PFEIFFERSche Bazillus nicht einmal der alleinige Erreger der epidemischen Grippe sei, ORTNER andererseits nimmt vielfach Komplikationen mit Influenza an und spricht selbst keineswegs Besonderheiten bietende Krankheitsbilder, wie Emphysem mit chronischer Bronchitis, als chronische Influenza auf den Befund der Influenzabazillen hin an (ORTNER). Aber selbst er gibt zu, daß nicht überall, auch wo Influenzabazillen in reichlichster Menge angetroffen werden, Influenza besteht.

Auch über die Frage, ob der Influenzabazillus in das Blut eindringe, sind die Meinungen noch nicht ganz geklärt, da er von zuverlässigen Untersuchern in allen Stadien der Erkrankung darin stets vermißt wurde. Im Leichenblut wurde er dagegen sehr oft nachgewiesen. Die Befunde, daß Influenzabazillen in endokarditischen Effloreszenzen, im Spinalpunktat, in multiplen Herden einer akuten hämorrhagischen Encephalitis (PFUHL und NAUWERCK) nachgewiesen werden konnten, lassen, ganz abgesehen davon, daß man beim Tier eine Influenzasepsis erzeugen kann (SAATHOFF), kaum einen Zweifel, daß die Bazillen das Blut wenigstens passieren. Man kann aber nicht wie bei Typhus, sie regelmäßig im Blut finden und ist dadurch eines wichtigen diagnostischen Mittels beraubt.

Wir sind also für die Diagnose Influenza, trotz der Entdeckung des PFEIFFERSchen Bazillus, jedenfalls in viel höherem Maße auf das klinische Krankheitsbild angewiesen als z. B. beim Typhus.

Die jetzt noch beobachteten Fälle gehören meist der katarrhalisch-respiratorischen Form an und sind charakterisiert durch den plötzlichen Beginn, das große Abgeschlagenheitsgefühl, die rheumatischen Glieder- und Kreuzschmerzen gegenüber anderen einfachen Katarrhen. Häufig beteiligen sich an dem Bilde des mehr oder minder tief herabsteigenden Katarrhs der Respirationsorgane, der bekanntlich vom einfachen Schnupfen bis zur schweren Pneumonie ausgeprägt sein kann, die Nebenhöhlen. Das bietet eine Erklärung für die heftigen Stirnkopfschmerzen. Auch eine Beteiligung des Mittelohrs ist nicht selten, oft ist dabei das Trommelfell selbst hämorrhagisch entzündet. Die Influenzapneumonien, die sich bekanntlich durch ihren insidösen Verlauf auszeichnen, tragen meist den Charakter der Bronchopneumonien. Sie kommen rein als durch den Influenzabazillus bedingt vor, sind aber auch oft

durch Mischinfektionen mit Streptokokken oder Pneumokokken kompliziert und können dann als durch ihre Bösartigkeit ausgezeichnete krupöse imponieren. Sie liefern oft ein münzenförmiges, mit Blutstreifen durchsetztes Sputum und zeichnen sich, abgesehen von ihrer Neigung zum Wandern, besonders auch dadurch aus, daß sie gern chronisch werden und auch wohl zur Abszeß- und Gangränbildung neigen. Man hat dann aber auch bei einfach verschleppten Katarrhen wohl von chronischer Influenza gesprochen, und dieser Name hat bei den aus den akuten Formen hervorgegangenen Krankheitsbildern gewiß seine Berechtigung, während es zweifelhaft erscheinen kann, ob die oben erwähnten ORTNERschen Fälle mit von vornherein chronischem Verlauf diesen Namen mit Recht tragen.

Kurz sei noch auf die oft lange mit der Lösung zögernden Oberlappentypneumonien hingewiesen, die man immer wieder als der Tuberkulose verdächtig zu halten geneigt sein wird. An Nachkrankheiten beobachtet man auch heute noch Myokarditiden, Neuralgien und auch meiner Erfahrung nach neurasthenische Zustände. Die in den Pandemien häufigen Krankheitsbilder der schweren nervösen Formen und der gastrointestinalen Formen sind heute seltener geworden. Zwar kommen noch immer gelegentlich Influenzameningitiden vor, die eigentlichen Encephalitiden, die sich durch Koma, Krämpfe und apoplektiforme Lähmungen dokumentierten, habe ich dagegen in letzter Zeit nicht gesehen, ebensowenig Influenzapsychosen. Die Zugehörigkeit der gastrointestinalen Formen zur Influenza wird sich außerhalb einer Epidemie kaum mit Sicherheit erkennen lassen, namentlich da die Bazillen sich im Stuhl nicht finden. Wenn man sich dieser Bilder erinnert und ihre Beschreibung in LEICHTENSTERNs ausgezeichneten Monographie liest, so muß man sagen, daß man heute bei den Formen von akuter, oft hämorrhagischer Enteritis oder bei den typhusähnlichen Zuständen, die sich aber vom Typhus durch ihren akuten Beginn, den häufigen Herpes, ihren kürzeren Verlauf unterschieden, weit eher an einen Paratyphus denken würde als an eine Influenza. Die Blutbefunde bei Influenza scheinen zu wechseln, jedenfalls ist eine Leukozytose nicht immer vorhanden.

Die Influenza ist bekanntlich namentlich geschwächten und älteren Personen gefährlich, aber auch jüngere erliegen einer Influenzapneumonie häufig. Exaktes über die Mortalitätsziffern heute anzugeben ist kaum möglich.

Prophylaxe.

Prophylaktisch in Influenzazeiten angeratene Gurgelungen, Nasenspülungen, der Gebrauch von Formaminttabletten und ähnliche Maßnahmen haben wohl wenig Zweck. Dagegen kann älteren Leuten mit bestehenden chronischen Lungenerkrankungen wohl geraten werden, Gegenden, in denen eine Epidemie herrscht, zu meiden. Bei sehr verbreiteten Epidemien wird ein einfaches Zuhausebleiben kaum zuverlässig sein, obwohl bekannt ist, daß strenger Abschluß, wie er im Gefängnis und in klösterlicher Abgeschiedenheit herrscht, einen gewissen Schutz gewährt. Der Merkwürdigkeit halber sei die allerdings nicht bestätigte Angabe erwähnt, daß eine frische Vakzination einen Schutz gewähre. Die prophylaktische Anwendung des Chinins ist als wirkungslos erkannt und deshalb wieder verlassen.

Behandlung.

Die experimentelle Forschung (DELIUS und KOLLE, SLATINEANO, KANTANI) hat ergeben, daß sich nur eine ganz vorübergehende Immunität der Versuchstiere erhalten läßt und auch die epidemiologische Beobachtung zeigt, daß das Überstehen der Erkrankung keinesfalls einen dauernden Schutz verleiht. Ob eine vorübergehende Immunität beim Menschen dadurch zustande kommt, ist strittig; ORTNER hat durch diese kurzwährende Immunität in Anlehnung an FINKLER die sog. intermittierenden Formen der Influenza erklären wollen, hat aber damit keine allgemeine Zustimmung gefunden. Bei dieser Sachlage ist es eigentlich selbstverständlich, daß die Versuche, ein spezifisch wirkendes Heilserum zu erhalten, bisher fehlgeschlagen sind. Ebensowenig hat die Behandlung mit Rekonvaleszentenserum Erfolge gehabt. Auch Arzneimittel

haben sich als Spezifika nicht bewährt, die Behandlung kann also nur eine symptomatische sein. Die ausgebrochene Influenza erfordert Bettruhe. In den schweren Fällen zwingen die Hinfälligkeit und die Gliederschmerzen den Kranken schon selbst ins Bett. Zweifellos haben die verschiedenen Antipyretika einen günstigen Einfluß auf das Befinden der Kranken und bessern die Kopf- und Gliederschmerzen, sie wirken auch zweifellos als Hypnotika. In den großen Epidemien sind namentlich Antipyrin und Phenazetin ordinirt worden, aber auch Pyramidon, Laktophenin, Aspirin und die Gemische, wie Migränin, wirken günstig. Nur soll man sich davor hüten, sie schablonenmäßig in großen Dosen anzuwenden. Die früher beliebte Verordnung, 2stündlich zweimal 2 g Antipyrin und das dritte Mal 1 g, ist entschieden zuviel. Kleinere Gaben lindern die subjektiven Beschwerden ebensogut, und auf den Ablauf der Erkrankung haben die größeren doch keinen Einfluß.

Sehr bemerkenswert ist, daß Influenzakeranke die antipyretischen hydrotherapeutischen Verfahren fast niemals vertragen. Kälte in jeder Form, selbst schon der Eisbeutel auf den Kopf, pflegt ihnen sehr unangenehm zu sein. Man nimmt also besser Abstand davon. Vielfach sind dagegen Schwitzprozeduren jeder Art empfohlen worden, sogar in dem seinerzeit von der badischen Regierung herausgegebenem Merkblatt. Meist sind aber auch sie für die Kranken unangenehm und zu anstrengend. Ebenso habe ich von den von SADGER empfohlenen, mehrfach gewechselten Ganzpackungen oder von der von METTENHEIMER angeratenen Kombination von Ganzpackungen mit kühlen Halbbädern keine Erfolge gesehen. Brustpackungen, als Kreuzbinden oder schottische Umschläge gegeben, sind wegen der bronchitischen Erscheinungen zuweilen nützlich, einen häufigen Wechsel derselben, wie ihn BRIEGER bei fiebernden Kranken riet, möchte ich nicht empfehlen, da die Kälte eben den Kranken zu unangenehm ist. Prießnitzsche Halsumschläge sind den Kranken bei stärkeren Anginen meist angenehm, ebenso Gurgelungen mit warmen Flüssigkeiten.

Mitunter wirken die Antipyretika schweißtreibend, und man darf diese Wirkung durch Verabreichung heißer Getränke namentlich der verschiedenen Tees, wohl unterstützen. Jedenfalls ist es für die Kranken angenehmer, auf diese Weise in Schweiß zu kommen, als durch die wärmestauenden Prozeduren.

Der heftige Hustenreiz ist am zweckmäßigsten durch Narkotika zu bekämpfen. Oft genügt schon ein DOVERSches Pulver von 0,3, um ihn zu lindern, in anderen Fällen muß man zum Dionin, Kodein oder zum Morphin greifen. Man wird im allgemeinen davon kleine, aber wiederholte Dosen (3—4 mal täglich) geben. Mitunter bewähren sich auch narkotische bzw. anästhesierende Inhalationen gut gegen den Hustenreiz, z. B. Kokain 0,1, Natr. brom. 0,6 auf 200 Wasser. Ebenso wie der Hustenreiz kann pleuritische Schmerz die Anwendung der Narkotika erfordern, wenn nicht die Ruhigstellung der befallenen Seite durch einen Heftpflasterverband genügt.

Kapilläre Bronchitiden und sich entwickelnde Bronchopneumonien wird man durch laue Bäder mit kalten Übergießungen des Nackens hintanzuhalten versuchen. Im übrigen ist bei den Influenzapneumonien die frühzeitige und reichliche Anwendung der Exzitantien, besonders des Kampfers und des Koffeins, dringend geboten, und bei der großen Neigung zu Kollapsen wird man oft in die Lage kommen, Digalen oder Strophantin intravenös zu geben. Ich vermeide bei den Influenzapneu-

monien die anfängliche Verordnung von Digitalis, um mich nicht der Möglichkeit zu berauben, im Notfall diese rasch wirkenden Präparate noch anwenden zu können. Wohl aber kann Digitalis, wenn, ohne daß eine Pneumonie besteht, die Zirkulation nachläßt, indiziert sein. Die chronischen Formen der Influenzabronchitis und der erwähnten Ausgänge der Pneumonien werden nach den für diese Affektionen gültigen Regeln zu behandeln sein, ebenso etwa entstandene schwere Endo- und Myokarditiden. Die Influenzaneuralgien werden mitunter sehr gut durch Chinin beeinflußt: da sie oft sehr hartnäckig sind, kommen alle die bei der Behandlung der Neuralgien zu schildernden Verfahren der physikalischen und arzneilichen Therapie zu ihrer Beseitigung in Betracht. Die in den großen Epidemien beobachteten schweren gastrointestinalen Symptome hat man vielfach zunächst mit Kalomel oder anderen Abführmitteln behandelt und hat namentlich dem Kalomel einen den Verlauf der Krankheit abkürzenden Einfluß zugeschrieben, aber schon LEICHTENSTERN äußert sich über einen solchen sehr skeptisch. Häufiger wird man entschieden Opium und Wärme anzuwenden Veranlassung haben, namentlich bei kollabierten Kranken. Das Opium gibt man wegen der Brechneigung besser *per anum*. Selbstverständlich wird man eine streng flüssige und am besten, bei dem kurzen Verlauf der Krankheit und dem heftigen Entzündungszustand des Darmes, eine möglichst gehaltarme, blande Diät zur Zeit der akuten Erscheinungen anordnen. Die schweren Störungen seitens des Zentralnervensystems hat man früher rein symptomatisch behandelt (Eisblase auf den Kopf, ableitende Verfahren, wie Senfteige, Fußbäder usw.) Heute wird man bei den meningitischen Erscheinungen die Spinalpunktion versuchen und vielleicht auch heiße Bäder. Die Influenzapsychosen (meist akute Verwirrungs- oder depressive Zustände), deren Prognose im allgemeinen günstig ist, wird man unbedingt Anstalten zuführen, denn wenn ihre Dauer auch oft nur eine kurze ist, so kann man sie doch außerhalb einer Anstalt nicht genügend beaufsichtigen, und ihr Verlauf dürfte auch unter einer zweckentsprechenden Anstaltsbehandlung ein besserer sein.

Behandlung der Rekonvaleszenz.

Die Rekonvaleszenz von einer Influenza erfordert große Vorsicht; einmal sind Rezidive nicht selten und dann hinterläßt gerade die Influenza oft auf lange hinaus ein Gefühl der allgemeinen Schwäche. Ferner sind bleibende Herzschwächen recht häufig. Man wird daher Influenzankranke erst aufstehen lassen, wenn sie mehrere Tage völlig fieberfrei und wenn die akuten Erscheinungen geschwunden sind. Man wird das Herz sorgfältig beachten und für eine roborierende Diät in der Rekonvaleszenz zu sorgen haben. Schon die einfachen zurückbleibenden Erschöpfungszustände, viel mehr aber noch die erwähnten Nachkrankheiten, die chronischen Erkrankungen des Respirationstraktus und des Zirkulationsapparates können Bade- und klimatische Kuren notwendig machen. Für die Fälle, in denen nicht wegen der Respirations- und Zirkulationsorgane besondere Maßnahmen angezeigt sind, kommen in der rauheren Jahreszeit ein Aufenthalt an der Riviera oder an den oberitalienischen Seen, eventuell auch für die neurasthenischen Beschwerden die Winterstationen des Hochgebirges wie St. Moritz, in Betracht. Im Sommer wird man unsere Mittelgebirge oder Badeorte, wie Ems und Reichenhall, vorschlagen.

Literatur.

Clemens, Münch. med. Woch. 1900, No. 27.

Finkler, Infektionen der Lunge durch Streptokokken und Influenzabazillen. Bonn 1895.

Fürbringer, Influenza, in Dtsch. Klinik, Bd. II.

Jochmann, Beiträge zur Kenntnis der Influenza. Dtsch. Arch. f. klin. Med., Bd.

LXXXIV, dort die neuere Literatur.

Kretz, Influenzabeobachtungen. Wien. klin. Woch. 1897.

Leichtenstern, Influenza, in Nothnagels Handb. d. spez. Pathol. u. Ther., dort die vollständige ältere Literatur.

Ortner, Die Influenza seit der letzten Pandemie, in Dtsch. Klinik, Bd. II.

Rosenthal, Recherches sur quelques cas de Bronchopneumonie. Thèse de Paris 1900.

Saathoff, Münch. med. Woch. 1907, No. 45.

Wassermann, Dtsch. med. Woch. 1893, No. 47 u. 1900, No. 28.

5. Septikopyämie.

Während man noch vor kurzer Zeit bei vielen Infektionen, z. B. bei Typhus und bei Pneumonie, die Giftwirkung der Bakterien zur Erklärung der Allgemeinerscheinungen in den Vordergrund stellte und glaubte, daß die Mikroorganismen nur ausnahmsweise in die Blutbahn eindringen, weiß man jetzt von einer ganzen Reihe von Infektionserregern, daß sie zu einer durch das Blut vermittelten Allgemeininfektion des Körpers führen. Man spricht demgemäß von einer Typhussepsis, von einer Colipsepsis, von einer Pneumokokkensepsis, um nur einige Beispiele zu nennen. Den Begriff der Septikopyämie im engeren Sinne verbindet man allerdings immer noch mit der Allgemeininfektion durch die eigentlichen Eitererreger in erster Linie die Streptokokken und Staphylokokken, wenn man von selteneren Infektionen wie der mit dem Pyocyaneus und den Gasbazillen, absieht. Diese Infektionen verbreiten sich entweder zunächst auf dem Wege der Lymphbahn und werden erst allgemeine, wenn das Filter der Lymphdrüsen überwunden ist, oder aber sie dringen durch Vermittlung einer Thrombophlebitis direkt in die Blutbahn ein. Die Eintrittspforte ist entweder die äußere Haut (sichtbare und wegen ihrer Kleinheit unsichtbare Verletzungen derselben oder ihre primären Entzündungen wie Furunkel, besonders gefürchtet sind z. B. die Oberlippenfurunkel), häufig aber auch geht die Allgemeininfektion von den Schleimhäuten aus. Die Infektionen von den Schleimhäuten sind meist Streptokokkeninfektionen, die der äußeren Haut häufiger durch Staphylokokken bedingt. Für einige Formen sind je nach dem Ausgangspunkt besondere Namen üblich, z. B. für die puerperale Sepsis und für die otogene Sepsis. Die Fälle, in denen der Ausgangspunkt nicht festgestellt werden kann, bezeichnet man nach v. LEUBE mit dem Ausdruck „kryptogenetische Sepsis“.

Die Infektion des Blutes bleibt in einer Reihe von Fällen keine dauernde, sondern sie lokalisiert sich. Das Blut stellt dann also nur den Durchgangsweg dar, das ist z. B. bei den Osteomyelitiden der Fall. Derartige Erkrankungen sind dann eben wieder lokale geworden. (Allerdings können von lokalisierten Prozessen wieder neue Allgemeininfektionen ausgehen). Sie sollen hier nicht besprochen werden, sondern an dieser Stelle soll nur vom Krankheitsbild und der Therapie der allgemeinen Sepsis die Rede sein.

Die weitaus gefährlichsten Infektionserreger sind die Streptokokken und der Pyocyaneus, etwas gutartiger sind die Staphylokokken und das Bacterium coli, verhältnismäßig weniger gefährlich die Gonokokken. Mischinfektionen kommen nicht selten vor, doch pflegen, wenn z. B. eine Wunde mit Staphylokokken und Streptokokken infiziert ist, die letzteren vorzugsweise oder allein in die Blutbahn zu dringen. Der Nachweis der Erreger im Blut gelingt bei den foudroyant verlaufenden Fällen von Sepsis im Blut ohne Schwierigkeiten, bei den schleichenden Formen dagegen, z. B. bei der malignen Endokarditis, ist es Zufallssache, ob man die Kokken im Blut findet, selbst wenn wiederholt größere Mengen von Blut zu Kulturen verwendet werden. Das **Krankheitsbild** ist in den schwersten Formen bekanntlich das der akutesten Vergiftung mit Kollapstemperaturen und starker Zirkulationsschwäche. Gewöhnlich aber ist ein unregelmäßiges stark remittierendes Fieber vorhanden, in dem neue Kokkeninvasionen durch Schüttelfröste gekennzeichnet werden und indem sich die Metastasen als meist dauernde Gelenkaffektionen, als Endokarditiden, als Hautembolien mit Petechien dokumentieren. Exantheme der verschiedensten Art sind häufig, namentlich scharlachähnliche z. B. bei dem meist septischen sog. Scharlach der Wöchnerinnen. Es würde zu weit führen, das je nach der sekundären Ansiedlung der Erreger im einzelnen stark wechselnde Krankheitsbild ausführlich zu schildern, nur sei noch kurz der septischen, meist eitrigen Entzündung der serösen

Häute, der septischen Pneumonien, der Sekundärabszesse und der Neigung zu Trombosen und Embolien gedacht. Die **Diagnose** der Sepsis kann ungemein schwer sein, namentlich wenn der Ursprung der Infektion nicht durchsichtig, also kryptogenetisch ist, obwohl Septische charakteristisch aussehen und der Erfahrene oft aus dem allgemeinen Habitus den richtigen Hinweis entnehmen wird. Verwechslungen mit Typhus dürften sich bei dem heutigen Stande der Diagnostik leichter wie früher vermeiden lassen, da abgesehen von dem direkten Nachweis des Erregers und der Agglutinationsreaktion die Leukopenie für Typhus, eine Leukozytose für eine Infektion mit Eitererregern spricht. Schwieriger kann die Differentialdiagnose gegen die Miliartuberkulose sein (vgl. dort). Insbesondere sei hervorgehoben, daß die Unterscheidung zwischen septischen Netzhautblutungen und Chorioidealtuberkeln selbst für den spezialistisch Geübten nicht immer leicht ist. In den meisten Fällen, wo diese Symptome vorhanden sind, sind sie allerdings unterscheidbar und für die Diagnose dann ausschlaggebend. Außerordentlich ähnlich können septische Exantheme der hämorrhagischen Form der Variola sein, doch wird hierbei die genaue Anamnese der Entwicklung des Krankheitsbildes meist die Unterscheidung ermöglichen. Endlich kann gegenüber manchen Formen der Malaria, ja selbst gegenüber zentralen Pneumonien die Abgrenzung schwer sein oder erst im Verlauf der Beobachtung sicher werden. Neben der Beachtung des Fiebers, der schon erwähnten Hautausschläge und Metastasen spricht für Septikopyämie eine auch schon vor der nachweisbaren Endokarditis auffallende Pulsbeschleunigung und Zirkulationsschwäche.

Die **Prognose** ist auch heute noch für die foudroyanten Fälle eine fast absolut tödliche. Für die milder verlaufenden ist sie etwas besser, da doch eine Reihe von Kranken die Infektion schließlich überwindet, allerdings gehen noch recht viele Kranke nach monatelangem Siechtum und trügerischen Besserungen — man denke nur an die maligne Endokarditis — an den sich immer wiederholenden Schüben zugrunde.

Prophylaxe.

Für die äußeren Verletzungen besteht die Prophylaxe naturgemäß in einer sorgfältigen Behandlung der Verletzungen und Furunkel. Man hat auch bei von inneren Organen ausgehender Sepsis versucht, durch Ausschaltung des primären Herdes, durch Unterbindung der Venen prophylaktisch die allgemeine Sepsis zu hindern. Diese Methoden werden namentlich beim Kapitel „Puerperale Sepsis“ ihre Beschreibung finden. Eine gewisse prophylaktische Wirkung hat man auch durch Einspritzung von Leukozytose erregenden Substanzen (z. B. nach v. MIKULICZ Vorgang von Nukleinsäuren) vor Operationen am Peritoneum auszuüben versucht. Dahin sind auch die neueren Vorschläge zu rechnen, bei bestehender Infektion des Peritoneums, die Resorption und damit die Allgemeininfektion zu beschränken, wie sie von GLIMM, PEISER und DANIELSEN geraten sind, die zu diesem Zwecke teils Eingießen von Kampferöl in die Bauchhöhle, teils die Anwendung des Adrenalins und der Kälte empfehlen. Diese Methoden haben naturgemäß mehr für den Chirurgen Interesse und außerdem ist ihre Wirksamkeit noch diskutabel.

Behandlung.

Eine **spezifische Therapie** ist insofern begründet, als man namentlich gegen die Streptokokkeninfektionen Heilsera verschiedener Provenienz und Herstellungsweise zur Verfügung hat, die sogar, wenigstens teilweise, auf ihren immunisatorischen Wert im Tierversuch ausstitriert sind. Diese Sera sind entweder mit Streptokokkenstämmen gewonnen, deren Virulenz man durch Tierpassagen gesteigert hat (ARONSOHNSches und MARMOREKSches Serum), oder man hat die Tierpassagen vermieden, weil diese trotz der Steigerung der Virulenz gegenüber dem Tier die Virulenz gegenüber dem Menschen herabsetzen kann (MENZERSches, TAVELSches, MOSERSches Serum). Für die letzteren Sera hat man natürlich keinen Titer. Die genaueren Vorschriften sind jedem Präparate beigegeben, man braucht im allgemeinen ziemlich große Dosen, bis zu 100 g.

Einige Sera, so das MOSERSche, sind durch Streptokokken aus Scharlachanginen gewonnen und werden deshalb besonders bei septischem Scharlach empfohlen, andere, wie das MENZERSche, sind nicht nur gegen die Sepsis, sondern auch gegen die Erkrankungen, die man vielfach als abgeschwächte Sepsis ansehen will, gegen den Gelenkrheumatismus und die rheumatischen Erkrankungen der serösen Häute angeraten worden.

Im allgemeinen sind die Sera nicht polyvalent, es erscheint auch nach den Resultaten der serologischen Forschung nicht notwendig zu sein, mit verschiedenen Stämmen zu immunisieren. Doch gibt es auch polyvalente Sera, z. B. das Berner.

Das Urteil über den Wert dieser Heilsera in therapeutischer Richtung lautet ganz außerordentlich verschieden; von einer Seite sind enthusiastische Empfehlungen, von der anderen eine gänzliche Ablehnung ausgesprochen worden. Wenn ich meine eigenen Erfahrungen, die ziemlich zahlreich sind und die sich namentlich auf das ARONSOHNSche und das Höchster Serum beziehen, anführen darf, so habe ich im allgemeinen nur Mißerfolge gesehen, namentlich bei Fällen schwerer Streptokokken-sepsis hat mich das Serum stets im Stich gelassen. Aber vielleicht sind diese Fälle auch wenig geeignet gewesen, da sie eben sehr schwer waren. Bei Scharlach lauten die Berichte über das MOSERSche Serum seitens ESCHERICHs sehr günstig. Im Handel ist dieses Serum nur ausnahmsweise bis jetzt zu haben. Bei einigen Fällen von Scharlachsepsis glaube ich von der Anwendung des Höchster Serums einen Erfolg gesehen zu haben.

Schaden habe ich bis auf einige Serumexantheme nie gesehen, so daß ich namentlich im Hinblick auf die immerhin nicht zu leugnende experimentelle Begründung doch raten würde, das Serum anzuwenden. Von dem MENZERSchen Serum ist noch zu sagen, daß es bei Gelenkrheumatismus zuerst gewöhnlich eine stärkere Anschwellung macht, der dann die Besserung folgen soll.

In einigen schweren Fällen sah LENHARTZ einen deutlichen Erfolg von der Anwendung eines Rekonvaleszenten-serums, er gibt allerdings selbst an, daß Zufälligkeiten dabei nicht ausgeschlossen seien.

Die Therapie mit **kolloidalen Silberpräparaten**, wie sie von CRÉDÉ eingeführt ist, kann man auch als eine Art spezifischer Therapie ansehen. Sie ist gleichfalls nur in einer geringen Zahl von Fällen erfolgreich und versagt bei schwererer Sepsis gewöhnlich. Immerhin setze ich doch sowohl auf Grund der in der Literatur vorliegenden Berichte als meiner eignen Erfahrung einiges Vertrauen in dieselbe und möchte mich den ganz ablehnenden Meinungen nicht anschließen. Die Wirkungsweise ist namentlich für die intravenöse Anwendung studiert. Von dieser ist bekannt, daß sie häufig und vielleicht nach einigen Berichten gerade in den prognostisch günstigeren Fällen von einem Schüttelfrost gefolgt sein kann. Die genauere Verfolgung des Verhaltens der Leukozyten nach der Kollargolinjektion hat ergeben, daß unmittelbar nach derselben ein erheblicher Leukozytensturz eintritt, der dann von einer Leukozytose gefolgt ist, an deren Entstehen sich namentlich die polynukleären Formen beteiligen. Nach Ansicht von v. DUNGERN beruht der Schüttelfrost auf der Wirkung der bei dem Leukozytensturz durch Leukozytenzerfall frei werdenden Fermenten. In den Leukozyten sieht man nach den Injektionen oft feine Silberkörnchen. Die Anwendungsweise des Kollargols kann entweder die intravenöse sein. Man injiziert 10—20 ccm einer 2%igen Lösung, muß aber gut in die Vene herein kommen, denn sub-

kutane Injektionen sind schmerzhaft und führen leicht zu Abzeßbildung. Das Treffen der Venen ist bei jüngeren, gut genährten Frauen oft schwierig. Eine andere Anwendung kann durch Einreibung von CREDÉ'scher Salbe als eine Art Schmierkur geschehen in einer Dosierung von 3 g. Die dritte und wohl bequemste Anwendung ist die als Klysma. Man gibt entweder einmal täglich 100 g einer 1%igen Lösung nach vorangegangenen Reinigungsklysma oder zweimal täglich Klysmen zu 50 g. Man darf eine derartige Medikation nicht über eine Woche lang fortsetzen, ohne Gefahr zu laufen, eine Argyrie zu erzeugen, eine Gefahr, die man bei den ernstesten Fällen aber wohl in Kauf nehmen wird. Die früher übliche energische und rasche Merkurialisierung ist ganz verlassen worden.

Unter den **antipyretischen Mitteln** hat sich keins als spezifisch wirksam erwiesen, weder das Chinin, noch große Dosen von Salizylpräparaten oder Antipyrin, Phenazetin usw. Dagegen schafft oft die Verabreichung kleiner Dosen von Aspirin den Kranken subjektiv Erleichterung, z. B. bessert sich der Kopfschmerz, namentlich hat aber das Aspirin bei einer Reihe von leichteren Sepsisfällen eine direkt hypnotische Wirkung, die Kranken schlafen wenigstens eine Stunde danach. Eine sehr unangenehme Beigabe der Aspirinverordnung ist allerdings, daß sie mitunter sehr starke Schweiße erzeugt. Man gibt das Aspirin in Dosen von $\frac{1}{2}$ g etwa 3stündlich. Auch die Verordnung der andern Antipyretika in kleinen Dosen kann von subjektivem Nutzen sein, man wird sie gerade in den Fällen versuchen, in denen Aspirin starke Schweiße macht.

Eine **hydrotherapeutische Behandlung** des septischen Fiebers ist nach allgemeinem Urteil nicht angezeigt. Kühle Bäder in jeder Form sind Septischen sehr unangenehm, bei den schweren Fällen haben sie kaum Einfluß auf das Fieber, bei den leichteren sind sie überflüssig, und vor allem sind Bäder deswegen nicht statthaft, weil zweifellos jedes unnütze Bewegen dem Kranken durch Anregung zu erneuten Invasionen der Mikroorganismen direkt schädlich sein kann. Man wird also bis weit in die Rekonvaleszenz hinein sogar mit dem Gestatten von einfachen warmen Bädern Vorsicht üben müssen, so sehr namentlich nach starken Schweißen auch die Kranken sie begehren. Dagegen ist gegen eine Behandlung mit Teilwaschungen, die in der schonendsten Weise vorgenommen werden kann, nichts einzuwenden, wenn sie die Kranken erfrischt und ihnen angenehm ist. Einen gewissen, wenn auch gewiß problematischen Nutzen verspricht man sich von der Anwendung der Eisblase zur Verhütung der Endokarditis. Die Kälte setzt die Pulsfrequenz ja etwas herab; ebenso wird gegen die Anwendung lokaler Kälteapplikationen auf den Kopf ein Bedenken nicht bestehen. Doch soll man auch diese lokalen Prozeduren nur dann versuchen, wenn sie dem Kranken nicht unangenehm sind und sich bewußt bleiben, daß sie rein symptomatische Indikationen haben. RUMPF hat zu einem Versuch mit schweißtreibenden Packungen oder Bettschwitzbädern geraten. Ich habe nie davon Nutzen gesehen und halte dies Verfahren wegen seiner Ansprüche an den Zirkulationsapparat nicht für zweckmäßig. Lokale Umschläge, und zwar sowohl Priebnitz- als auch Alkoholumschläge auf die entzündeten Gelenke, können versucht werden. viel Erfolg darf man nicht erhoffen, dagegen wird man für Ruhigstellung der Gelenke sorgen.

Die **Diät**: Unbedingtes Erfordernis ist, den Kranken reichlich zu ernähren, um den Kräftezustand bei der langen Dauer der Erkrankung

zu erhalten. Das wird dadurch erleichtert, daß eine Reihe von Kranken einen verhältnismäßig guten Appetit behält. Man wird diesen eine roborierende Diät nach Möglichkeit zuteil werden lassen. Neben Milch und kräftigen Suppen kommen da Eier, Fleisch, Fisch, Mehlspeisen, Gebäck in jeder Form und selbst die zarten Gemüse in Betracht. Auch die appetitanregenden Speisen, wie Kaviar, Austern, Sardellen, überhaupt alle Delikatessen, soweit sie nicht gerade sehr schwer verdaulich sind, können versucht werden. Das wird man namentlich bei Kranken mit weniger gutem Appetit zu tun Veranlassung haben und außerdem diesen die Amara, z. B. ein Chinadekokt mit Sherry oder den ganz gut schmeckenden tonischen Wein von Vial ordinieren.

Außerdem wird man dafür Sorge tragen, daß die Kranken reichlich trinken, um durch eine gesteigerte Diurese möglichst Gifte und wohl auch Bakterien auszuschwemmen. Freilich wird man bei einer gleichzeitig bestehenden akuten Endokarditis mit beginnenden Kompensationsstörungen auch darin Vorsicht üben müssen.

Noch keine Übereinstimmung herrscht über den Gebrauch des **Alkohols** bei Septikopyämie. Früher wurde allgemein gerade bei dieser Erkrankung die Verordnung hoher Alkoholdosen in Gestalt schwerer Weine angeraten, und auch heute noch halten viele erfahrene Ärzte, besonders unter den Gynäkologen, die Verabreichung von Alkohol nicht allein für eine diätetisch richtige, sondern direkt für ein therapeutisches Agens. Ich verweise auf die Ausführungen über die Rolle des Alkohols bei Infektionen im allgemeinen Teil. Es läßt sich nicht leugnen, daß der Alkohol sowohl als die Herzarbeit erleichterndes Mittel in Betracht kommen kann, obwohl auch bei Septikopyämie es sich nicht nur um Herzschwäche, sondern auch um Vasomotorenschwäche handelt. Ferner aber kommen vielleicht auch die früher geschilderten immunitätssteigernden Einflüsse des Alkohols in Frage. Die Entscheidung wird auch hier vorläufig die klinische Erfahrung geben müssen. Ich persönlich habe, so sehr ich den Nährwert des Alkohols und auch seine appetitanregende Wirkung schätze, von den großen Dosen einen wirklichen Nutzen nicht gesehen und stehe auch hier auf dem Standpunkt, daß man sich von dem Bedürfnis und dem Wunsch des Kranken leiten lassen soll, ihm aber den Alkohol nicht aufdrängen darf.

Behandlung der einzelnen Symptome.

Soweit die Behandlung der Metastasen eine chirurgische sein kann, soll sie hier nicht besprochen werden, nur soll betont werden, daß man die chirurgischen Eingriffe nicht hinausschieben darf, um nicht von Metastasen aufs neue Allgemeininfektionen zu erleben, namentlich wird man Empyeme bald entleeren. Für die innere Therapie ist die Sorge für die Zirkulation die wichtigste. Unsere Herzreizmittel und Vasomotorenmittel namentlich Kampfer und Koffein, dürfen bei den akuten Zirkulationsschwächen nicht gespart werden, und bei längerem Verlauf findet auch ganz gewöhnlich die Digitalis ihre Indikation. In den recht häufigen Fällen, in denen das Bild der Vasomotorenschwäche ausgeprägt ist (kleiner rascher Puls, kühle Peripherie, schlecht gefüllte periphere Gefäße), ist die subkutane Injektion von physiologischer Kochsalzlösung etwa zweimal täglich durchaus am Platz. Wenn dieselbe aus irgendwelchen Gründen nicht angängig ist, kann sie durch die erst kürzlich von KATZENSTEIN wieder empfohlene permanente Irrigation von Kochsalzlösung in den Darm ersetzt werden. Man läßt dazu aus

einem Irrigator durch einen hoch hinaufgeführten Darmschlauch ganz langsam und unter geringem Druck die Flüssigkeit mehrere Stunden lang einlaufen. Eventuell kann man die Nates mittels Heftpflaster etwas zusammenziehen und so das Zurücklaufen der Flüssigkeit zu hindern versuchen. Die septischen Diarrhöen, die namentlich bei puerperaler Sepsis häufig sind, wird man zunächst nicht bekämpfen, weil sie wohl ein Eliminationsbestreben des Organismus darstellen. Man wird also mit Stopfmitteln nur dann eingreifen, wenn sie ganz exzessiv werden. Die septischen Pneumonien sind therapeutisch mit Ausnahme der Verabreichung von Reizmitteln kaum zugänglich. Bäder sind, wie schon erwähnt, kontraindiziert, dagegen bringt Sauerstoffinhalation den Kranken manchmal wenigstens subjektiv etwas Erleichterung. Wegen der Neigung zu Thrombosen wird man bei Sepsis, wenn möglich, das Bettende höher stellen als das Kopfende. Selbstverständlich wird man bei der Septikopyämie die Narkotika nicht entbehren können. Es können sowohl Schmerzen, welche z. B. die Gelenkmetastasen hervorrufen, sie indizieren, als auch namentlich das dringende Bedürfnis, den Kranken Schlaf und Ruhe zu verschaffen. Neben dem Morphinum können die modernen Schlafmittel Verwendung finden. Ich bevorzuge die Brompräparate, z. B. Bromural, und wegen ihrer geringen Wirkung auf das Herz Amylenhydrat oder Paraldehyd. Nicht gar zu selten machen auch Delirien Narkotika nötig, und auch dabei hat sich mir das Amylenhydrat als Klysma, eventuell in Verbindung mit einer Ganzpackung am besten bewährt. In verzweifelten Fällen wird man aus Gründen der Euthanasie zu dreisten Dosen des Morphiums greifen dürfen.

Behandlung der Rekonvaleszenz.

Bei der großen Neigung zu Rezidiven ist die außerordentlichste Vorsicht auch in den günstig verlaufenden Fällen geboten. Die Kranken dürfen unter keinen Umständen aufstehen, bevor sie nicht mindestens 14 Tage fieberfrei sind. Bei frischer Endokartitis wird man die Kranken noch wochen- und monatelang liegen lassen müssen. Ebenso kann ein Zurückbleiben einer Empfindlichkeit der Knochen oder ein umschriebenes Reibegeräusch an einer serösen Membran dazu veranlassen, den Kranken noch weiter im Bett zu halten. Zurückbleibende Nachkrankheiten, namentlich Klappenfehler, bedürfen genauer Überwachung für lange Zeit und, falls sie Insuffizienzerscheinungen hervorrufen, einer geeigneten Behandlung. Bei der Auswahl des Erholungsaufenthaltes wird man Sorge tragen, daß körperliche Anstrengungen noch lange vermieden werden. Es eignen sich im Sommer Orte im Mittelgebirge mit Wald und ebenen Spazierwegen, in der rauheren Jahreszeit ein Aufenthalt an den oberitalienischen Seen, an der Riviera oder sonst in einem milden Klima.

Literatur.

- Crédé*, Arch. f. klin. Chirurgie 1898, Bd. LV: Silber und Silbersalze usw.
Dennig, Über septische Erkrankungen mit besonderer Berücksichtigung der kryptogenetischen Septikopyämie. Leipzig 1892; Beiträge zur Lehre von den septischen Erkrankungen; Arch. f. klin. Med. 1895, Bd. LIV.
v. Dungern, Das Verhalten der Leukozyten usw. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 1908, Bd. XCI.
v. Jürgensen, Sepsis, in Dtsch. Klinik, Bd. II.
Lenhartz, Die septischen Erkrankungen, in Nothnagels Handb. d. spez. Pathol.
v. Lingelsheim, Streptokokkenimmunität, Kolle-Wassermanns Handb. d. pathologischen Organismen, Bd. IV.
Neisser, Staphylokokkenimmunität, ebenda.

6. Weil'sche Krankheit.

Krankheitsbegriff. WEIL hat das Krankheitsbild in der Überschrift seiner ersten Publikation als eine besondere, mit Milztumor, Ikterus und Nephritis einhergehende fieberhafte Infektionskrankheit gekennzeichnet, und diesem Bilde sind durch die späteren Beschreibungen nur noch wenige andere charakteristische Züge hinzugesetzt worden. In den typischen Fällen beginnt die Erkrankung plötzlich mit Schüttelfrost, hohem Fieber und schwerem allgemeinen Krankheitsgefühl. Sehr auffällig sind die ausgesprochenen Muskelschmerzen, die besonders die Waden befallen. Der Ikterus entwickelt sich vom 3. Tage an und steigert sich dann rasch. Ganz gewöhnlich sind mehr oder minder schwere Erscheinungen von seiten des Verdauungstrakts, Erbrechen und Durchfälle, hie und da sogar blutiges Erbrechen und blutige Stühle. Recht häufig ist auch Nasenbluten beobachtet worden. Meist schießt ein Herpes auf. Das Fieber hält sich etwa eine Woche lang mit nur geringen Remissionen und fällt dann lytisch ab, so daß die Kranken etwa Mitte der 2. Woche entfiebert sind, mitunter dauern aber subfebrile Temperaturen noch längere Zeit an. Der Ikterus verschwindet allmählich wieder und überdauert das Fieber nicht selten. Die Leber kann während des Ikterus ziemlich erheblich geschwellt sein, in einigen Fällen wurden harte schmerzhaftes Knoten darin gefühlt, welche später wieder verschwanden. Die regelmäßig vorhandene Nierenaffektion kann zwar sich nur als febrile Albuminurie dokumentieren, meist ist aber eine wirkliche und nicht selten hämorrhagische Nephritis vorhanden. Echte Rezidive der Krankheit nach schon vollendeter Entfieberung kommen ziemlich häufig vor. Die Rekonvaleszenz ist eine langsame, entsprechend der Erholung von einer schweren Infektion. Todesfälle sind dagegen verhältnismäßig selten, auch die Nephritis heilt meist rasch aus. Über die Erreger der Infektion sind die Akten wohl noch nicht geschlossen. In einigen Fällen sind verschiedene Proteusarten als solche angesprochen (JÄGER), doch ist es noch fraglich, ob die Ätiologie eine einheitliche ist, wenn auch über die enterogene Entstehung der Infektion wohl kaum ein Zweifel herrscht. Bemerkenswert ist, daß die Krankheit meist in den Sommermonaten auftritt und mit Vorliebe kräftige junge Männer, und zwar mit besonderer Häufigkeit Angehörige des Fleischereigewerbes befällt.

Die typische Weil'sche Krankheit ist durch den geschilderten Verlauf von andersgearteten fieberhaften Ikterusformen gut abzugrenzen und wird deshalb als eigenartiges Krankheitsbild allgemein anerkannt. Dagegen kann man das nicht mit gleicher Bestimmtheit von den Fällen sagen, die in Form kleinerer Epidemien bei Soldaten auftraten, die Flußbäder in nicht einwandfreiem Wasser genommen hatten, da der Ikterus nicht selten fehlte oder doch nur bei einzelnen Kranken ausgesprochen war. Wahrscheinlich gehört auch das von F. MÜLLER beschriebene Schlammfieber in dieselbe Gruppe von Infektionen. Auch dabei war Ikterus nur in einigen Fällen vorhanden, dagegen an Fleckfieber erinnernde Exantheme. Gegen die Zugehörigkeit zu diesen aber sprach die mangelnde Kontagiosität. Man hatte diese Infektionen zuerst als Typhen angesprochen, ist aber jetzt doch geneigt, sie wegen ihres sonstigen klinischen Verlaufs der Weil'schen Krankheit zuzurechnen. Das von GRIESINGER beschriebene biliöse Typhoid dagegen ist in seiner Stellung noch zweifelhafter, da es nicht ausgeschlossen ist, daß es sich dabei um Rekurrens mit Ikterus gehandelt hat.

Behandlung.

Dieselbe kann bei unseren dürftigen Kenntnissen von dem Wesen der immerhin seltenen Krankheit nur eine symptomatische sein. Bei dem meist gutartigen Verlauf und der kurzen Dauer des Fiebers genügt ein mildes antipyretisches Verfahren. Laue Bäder, die die Muskelschmerzen lindernden Medikamente, wie Phenazetin, Antipyrin oder die Salizylpräparate, sind neben warmen Umschlägen auf die schmerzenden Partien und der Anwendung der Eisblase auf den Kopf die gegebenen Mittel. Die Diät wird man in der ersten Zeit eine flüssige sein lassen, sie wird wegen der Nephritis eine reizlose sein müssen und reichlichere Fettgaben wegen des Ikterus vermeiden. Von manchen Seiten wird wegen des enterogenen Ursprungs im Anfang ein abführendes Verfahren, einige Dosen Kalomel oder Rizinus empfohlen, bei heftigen Diarrhöen können andererseits Stopfmittel angezeigt sein. Vor der Verabreichung von Karlsbader Wasser, an die man des Ikterus wegen denken könnte, hat ROMBERG gewarnt. Die Rekonvaleszenz erfordert sorgfältige Pflege,

schon wegen der Nephritis. Man wird die Kranken auch deswegen nach der Entfieberung noch längere Zeit im Bett halten.

Literatur.

- Brodovski u. Dunin**, *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. XL, p. 519.
Diamantopoulos, *Der Typhus icterodes von Smyrna*. Wien 1888.
Einhorn, *Arch. f. Verdauungskrankh.*, Bd. X, H. 5.
Fiedler, *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. XLII, p. 261.
Goldschmidt, *ebenda*, Bd. XL, p. 238.
Müller, F., *Münch. med. Woch.* 1894, No. 40 u. 41.
Roth, *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. XLI, p. 314.
Salger, *Zeitschr. f. Hyg.*, Bd. XII, p. 525.
Wagner, *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. XL, p. 621.
Wiel, *ebenda*, Bd. XXXIX, p. 209.

7. Miliartuberkulose.

Krankheitsbegriff. Die akute allgemeine Miliartuberkulose ist die Folge des Einbrechens tuberkulösen Materials in die Blutbahn und der dadurch bedingten Aussaat der Bazillen über die Organe. Es entwickeln sich, mehr oder minder durch den ganzen Körper verbreitet, miliare Tuberkel, und sie bleiben miliar, weil das Leben erlischt, bevor sie größer werden können. Es handelt sich also um eine Autoinfektion von einem tuberkulösen Herde her, am häufigsten um den Durchbruch einer verkästen Drüse in eine Vene, namentlich sind die Lungenvenen die gewöhnlichste Einfallspforte. Seltener sind Einbrüche in die Lymphbahn, z. B. in den Ductus thoracicus oder eine Entwicklung der Miliartuberkulose von Tuberkeln der Intima der Arterien aus. Die veranlassenden Momente sind oft Prozesse, die zu einer Hyperämisierung des ursprünglichen Herdes führen, namentlich katarrhalische Erkrankungen der Bronchien oder auch Traumen. Bekannt ist, daß nach Masern und Keuchhusten öfter Miliartuberkulose eintritt, ebenso gelegentlich nach der durch Tuberkulininjektionen gesetzten Hyperämie und endlich nach operativen Maßnahmen bei Knochentuberkulosen. In anderen Fällen erfolgt die Aussaat aber ohne besondere Veranlassung im natürlichen Verlauf der Einschmelzung eines tuberkulösen Herdes.

Das Krankheitsbild setzt sich zusammen aus den allgemeinen Störungen, welche die Gesamtinfektion, die „Tuberkulosesepsis“ bedingt und aus den lokalen Störungen, welche die massenhafte Entwicklung der miliaren Tuberkel in den einzelnen Organen hervorruft. Man hat demnach bei Vorwiegen der Allgemeinsymptome ein Bild zu erwarten, welches der Sepsis oder einem schweren Typhus ähnelt und welches man deswegen als die typhöse Form der Miliartuberkulose bezeichnet hat, das man natürlich ebensogut die septische Form nennen könnte. Die Lokalsymptome drücken nur bei vorwiegender Beteiligung der Lungen oder der Meningen dem Krankheitsbild ihren Stempel auf, man hat deshalb die pulmonale Form und die meningeale Form besonders unterschieden. Die Beteiligung der übrigen Organe tritt klinisch selten in die Erscheinung. Ein Milztumor findet sich allerdings häufiger auch schon bei der klinischen Untersuchung, bei der Sektion fast regelmäßig. Die Diagnose kann bekanntlich eine sehr schwere, ja unmögliche sein, besonders gegenüber dem Typhus und der Septikopyämie. Man sollte zwar meinen, daß die Differentialdiagnose gegenüber dem Typhus sich auf Grund der neueren Methoden sicher stellen ließe, aber das ist nicht immer zutreffend; so erwies sich ein Fall, bei dem ich auf Grund eines positiven Ausfalls der WIDALSchen Reaktion sowie des Befundes einer Leukopenie und der Diazoreaktion die Diagnose Typhus gestellt hatte, bei der Sektion als Miliartuberkulose. Ähnliche Erfahrungen sind auch von anderen Beobachtern gemacht, wenn sie gewiß auch nur Ausnahmen sind. Auch gegenüber der Septikopyämie (vgl. dort) kann die Diagnose erhebliche Schwierigkeiten bieten. Am charakteristischsten für Miliartuberkulose sind die Unregelmäßigkeit des Fieberverlaufs, die relativ gute Beschaffenheit des beschleunigten Pulses (namentlich gegenüber Typhus und Sepsis), die oft deutliche Zyanose, für die die Untersuchung der Brustorgane keine Erklärung bietet. Verdacht erweckt bei zweifelhaftem Krankheitsbild natürlich der Nachweis bestehender älterer tuberkulöser Herde oder einer akuten Lungenblähung neben verhältnismäßig geringfügigen sonstigen Lungenerscheinungen. Die CALMETTESche Ophthalmoreaktion und ebenso die v. PIRQUETsche Kutanreaktion auf Tuberkulin lassen dagegen gerade bei Miliartuberkulose gewöhnlich im Stich. Sicher wird die Diagnose durch den

Nachweis von Chorioidealtuberkeln und ebenso durch das Auftreten von meningealen Symptomen. Die Differentialdiagnose dieser gegenüber andersgearteten Meningitiden ist bei dem Kapitel Meningitis zu besprechen.

Behandlung.

Leider ist nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse die Therapie völlig aussichtslos und eine rein symptomatische. Vorübergehende Besserungen kommen freilich vor, aber sie sind eben nur vorübergehend. Man wird sich bemühen, die Kräfte der Kranken durch eine dem Fieberzustand angemessene Diät möglichst lange zu erhalten, man wird versuchen, durch Anwendung der Antipyretika in kleinen Dosen subjektive Erleichterung der Beschwerden zu verschaffen und ebenso von den Narkoticis, namentlich vom Morphinum, einen passenden Gebrauch zu machen. Bei unsicherer Diagnose wird man mit den bei der Behandlung des Typhus angegebenen hydrotherapeutischen Verfahren die Bronchitiden zu beeinflussen versuchen, aber natürlich ohne Erfolg. Endlich wird man durch lokale Kälteapplikationen auf den Kopf und auf die von den Tuberkeleruptionen vorwiegend befallenen Organe, beispielsweise die Pleuren, wenn sie schmerzen, die Beschwerden erleichtern können. Bei der meningealen Form soll man heiße Bäder und die Spinalpunktion versuchen, aber selbstverständlich wird ein anderer als rein symptomatischer Erfolg fast immer ausbleiben. Vereinzelte Fälle von Ausheilung einer durch den Nachweis der Tuberkelbazillen im Punktat sicher gestellten Meningealtuberkulose sind allerdings in der Literatur beschrieben worden, aber dann dürfte es sich nicht um eine allgemeine Miliartuberkulose gehandelt haben, sondern um eine lokale Erkrankung der Meningen, die ja ebensogut, wie die Tuberkulose anderer seröser Häute, gelegentlich einmal ausheilen mag. Trotz der Aussichtslosigkeit der Therapie ist es aber ärztlich richtig, schon mit Rücksicht auf die Umgebung des Kranken, die Hände nicht in den Schoß zu legen und wenigstens nichts, was auch nur symptomatisch wirksam scheinen könnte, unversucht zu lassen. Riet doch ein so erfahrener Arzt, wie v. ZIEMSEN, zum Trost der Angehörigen bei Miliartuberkulose direkt eine gewisse therapeutische Geschäftigkeit an, natürlich darf man aber damit dem Kranken unter keinen Umständen etwas Unangenehmes bereiten.

VI. Behandlung der vorwiegend fremdländischen Infektionskrankheiten.

Von

Prof. Dr. B. Nocht,

Leiter des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg.

Mit 1 Kurve.

1. Malaria.

Einleitung.

Wesen und Ätiologie. Die Malaria (Febris intermittens, Wechsel- fieber) ist eine Infektionskrankheit der Menschen und verschiedener Tierarten, die durch den Parasitismus der Malariaparasiten in den roten Blutkörperchen be- dingt wird.

Die Malariaparasiten, die beim Menschen 1880 von LAVERAN in Algier entdeckt wurden, führen gemäß den Grundsätzen der zoologischen Nomenklatur den wissenschaftlichen Namen Plasmodium, nicht etwa, weil sie zu den Plasmodien gehören, sondern weil dies der älteste Name ist, der ihnen beigelegt wurde. Sie gehören zu den Protozoen. Ihre Stellung im System dieser tierischen Mikro- organismen ist aber noch unbestimmt, zumal die Systematik der Protozoen überhaupt noch im Werden ist. Während man bis vor kurzem die Malariaparasiten mit einigen verwandten Arten als besondere Ordnung der Hämosporidien in die Klasse der Sporozoen einreichte, werden jetzt Stimmen laut, die die Malariaparasiten als letztes Glied der Rückbildung von trypanosomenartigen Flagellaten — Rückbildung infolge ihrer Anpassung an das intrazelluläre Leben — ansehen.

Die meisten Malariaforscher, GOLGI, MARCHIAFAVA, CELLI, ROSS, KOCH u. a., unterscheiden mehrere Arten der menschlichen Malariaparasiten, während ihr Ent- decker LAVERAN und eine kleine Anzahl anderer (von deutschen Forschern PLEHN) annehmen, daß die von ihren Gegnern verschiedenen Arten zugeschriebenen Formen der menschlichen Malariaparasiten ineinander übergehen können und nur eine Art darstellen. Meiner Ansicht nach ist diese Ansicht nicht genügend gestützt; der Übergang einer Art in die andere ist weder bewiesen noch wahrscheinlich gemacht; die in diesem Sinne gedeuteten Beobachtungen sind ungezwungen durch Doppel- infektion mit zwei Parasitenarten zu erklären.

Außer beim Menschen sind Malariaparasiten bisher gefunden worden bei Affen, bei Fledermäusen und bei Vögeln. Diese Arten sind voneinander und von den menschlichen Parasiten verschieden und durch Blutüberimpfung weder auf Menschen, noch auf Tiere anderer als der Arten, bei denen sie natürlich vorkommen, übertragbar.

Wir nehmen mit R. KOCH drei Arten von menschlichen Malariaparasiten an, nämlich:

1. Plasmodium malariae — Quartanparasit,
2. Plasmodium vivax — Tertianparasit,
3. Plasmodium immaculatum — Tropikaparasit.

Wahrscheinlich gibt es noch mehrere anderer Arten, sie sind aber selten und haben deshalb keine praktische Bedeutung.

Die Malariaparasiten sind zarte, meist rundliche, einzellige Gebilde mit Kern und umgebendem Plasma, das in gewissen Wachstumsstadien eine Vakuole bildet.

Sie dringen im Jugendstadium in die roten Blutkörperchen ein und wachsen auf Kosten ihrer Wirtzelle zu Teilformen (Schizonten) heran, die wieder in eine Anzahl junger Elemente zerfallen (Merozoiten). Die unter Zerstörung der Wirtzelle freigewordenen Merozoiten suchen sich wieder rote Blutkörperchen, in denen sie zu Schizonten heranwachsen. Die Vermehrung der Blutparasiten geht in dieser Weise oft so weit, daß fast jedes rote Blutkörperchen mit Parasiten behaftet ist. Dieser Abschnitt der Entwicklung der Malariaparasiten heißt Schizogonie.

Der Quartanparasit braucht 3 Tage zu dieser Entwicklung, seine jüngsten Formen haben einen Durchmesser von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ der Länge des Durchmessers eines roten Blutkörperchens, die halberwachsenen Formen nehmen häufig eine längliche, handartige Form an, die Schizonten füllen die Wirtzelle ganz aus und bilden im Zerfall 8—12 junge Formen, die um das im Zentrum des Blutkörperchens angesammelte Pigment (s. u.) im Kreise herumliegen (Gänseblümchenform).

Der Tertianparasit braucht 2 Tage zu seiner Entwicklung, die jüngsten Formen gleichen denen des Quartanparasiten, die halberwachsenen Formen sind sehr beweglich, bilden amöboide Fortsätze und eine exzentrische Vakuole. Die erwachsenen Schizonten füllen wie die Quartanparasiten ihre Wirtzelle ganz aus, bilden aber 16—24 Teilformen.

Der Tropikaparasit braucht ebenfalls 2 Tage zu seiner Entwicklung, die jüngsten Formen sind sehr klein, ihr Durchmesser hat nur $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ von dem eines roten Blutkörperchens, die halberwachsenen Formen gleichen den Jugendformen des Quartan- und Tertianparasiten, die Schizonten füllen höchstens die Hälfte des roten Blutkörperchens aus und bilden 16—20 kleinste Merozoiten.

Während ihres Wachstums scheiden die Parasiten aus dem assimilierten Inhalt der Wirtzelle als Stoffwechselprodukt Pigmentkörnchen aus, die im amöboiden Entwicklungsstadium der Parasiten — namentlich beim Tertianparasiten — lebhaft durcheinander bewegt werden, bei den erwachsenen Schizonten aber meist zentral in einem Häufchen zur Ruhe kommen. Das Pigment des Tropikaparasiten ist sehr fein und in der Regel nur bei den ausgebildeten Teilformen gut sichtbar. Das Pigment der Malariaparasiten ist in polarisiertem Licht doppeltbrechend.

Außer den Schizonten bilden die Malariaparasiten im Blut noch Gameten, d. h. zur Befruchtung und späteren Entwicklung außerhalb des menschlichen Körpers bestimmte Formen. Diese Gameten wachsen langsamer heran wie die Schizonten; die erwachsenen Gameten des Tertian- und Quartanparasiten sind sphärische, das als Wirtzelle dienende, rote Blutkörperchen ganz ausfüllende Gebilde mit ungeteilt Kern, der bei den Mikrogametozyten (Vorstufen der männlichen Gameten) groß und locker ist, während der Kern der Makrogameten (weibliche Formen) kompakt und kleiner ist. Das Plasma der Makrogameten färbt sich intensiver mit Anilinfarben als das der Mikrogametozyten. Die ausgewachsenen Gameten des Tropikafiebers sind längliche Gebilde, die ihre Wirtzellen mit in die Länge verziehen und sich dabei in der Regel zu Halbmonden krümmen.

Krankheitsverlauf. Die Inkubation der Malaria Krankheit dauert bei der natürlichen Infektion in der Regel mindestens 10 Tage, sie kann sich aber auch auf mehrere Wochen ausdehnen. Wenn die im allgemeinen in gleichem Tempo heranwachsenden und sich vermehrenden Parasiten sich in genügender Zahl angereichert haben, bricht der erste Fieberanfall aus, in der Folge wiederholen sich die Fieberanfälle in regelmäßigen Intervallen. Jeder Anfall besteht aus einem Frost-, einem Hitze- und einem Schweißstadium. Der Frost — bei der Quartan- und Tertianinfektion ein heftiger Schüttelfrost — setzt mit dem Zerfall der Teilformen (Schizonten) in die jungen Merozoiten und dem Ausschwärmen dieser Sprößlinge ins Blut ein; die ausgewachsenen Teilformen finden sich nur während des Froststadiums. Auf der Höhe des Fiebers werden die Parasiten sehr spärlich, die meisten und die größten Formen trifft man kurz vor dem Anfall.

Die Fieberkurve der Tertian- und Quartaninfektion setzt sich aus meist kurzen, 8—12 stündigen Anfällen mit sehr steilem Anstieg und ebenso schnellem Abfall der Temperatur zusammen. Diese Anfälle treten in der Regel zu ungefähr derselben Tageszeit ein — bei der Tertianinfektion unter Einschiebung eines, bei der Quartaninfektion mit Einschiebung von zwei fieberfreien Tagen. Wenn Parasitengenerationen von verschiedenem Alter im Blute kreisen, kommt es zu täglichen Fieberanfällen (Quotidianfieber = *Tertiana duplicata* oder *Quartana triplicata*).

Bei der Tropikainfektion dauert der einzelne Anfall 16—24 Stunden und häufig noch länger. Die Kurve senkt sich dabei einmal, mitunter auch 2—3 mal in verschieden starken, oft recht tiefen Remissionen. Der endgültige Abfall ist nicht so steil wie bei den Tertian- und Quartanfällen, die fieberfreien Intervalle sind kurz, nur 10—12 Stunden lang, bei schweren Infektionen manchmal nur angedeutet.

Weitere Symptome sind: Zunehmende Anämie, Milzschwellung, Leberschwellung. Während der Anfälle Kopfschmerzen, Erbrechen, oft unstillbares, galliges Erbrechen (Gallenfieber), Herzschwäche. Die Fälle von „perniziöser“ Malaria charakterisieren sich durch zunehmende Apathie, die sich bis zum Koma steigern kann. Bei den Patienten, die in einem „perniziösen“ Anfall zugrunde gegangen sind, findet man die Hirnkapillaren ausgestopft mit infizierten roten Blutkörperchen. Fast immer handelt es sich dabei um Infektion mit dem Tropika-parasiten.

Die Malariafieber haben eine große Neigung zu Rezidiven, die sich bald nach Gelegenheitsursachen — Durchnässungen, Strapazen, Diätfehlern u. dgl. — bald von selbst in längeren Intervallen einstellen und in der Folge — aber nicht ohne Ausnahmen — leichter und weniger typisch verlaufen. In der rezidivfreien Zeit ist zwar das Blut frei von Malariaparasiten, sie halten sich aber noch sehr lange in der Milz und können sich von dort aus wieder vermehren und in die Zirkulation gelangen. Am längsten halten sich, wie SCHAUDINN nachgewiesen hat, in der Milz die Makrogameten. Unter Umständen können sie sich unter Abstoßung eines Restkörpers zu Schizonten umbilden; diese Formen zerfallen dann wieder in junge Parasiten, die in Blutkörperchen eindringen, weiter wachsen und wieder in junge Formen zerfallen. Auf diese Weise kommt durch Anreicherung der Parasiten im Blut ein Rezidiv zustande. Die Makrogameten stellen also die langgesuchten Latenzformen zwischen Erstlingsfieber und Rezidiv dar.

Nach länger bestehender, vernachlässigter Malariainfektion kann sich chronische Malariakachexie — hochgradige Anämie, sehr starke Milzschwellung, Leberschwellung, Herzschwäche, Ödeme, Apathie, Gedächtnisschwäche, Sehstörungen u. a. m. — ausbilden.

Die **Diagnose** der Malariainfektion darf sich nie allein auf die klinischen Erscheinungen gründen, stets sollte die mikroskopische Blutuntersuchung mit herangezogen werden. Die lufttrockenen Blutausstriche werden mit Alkohol fixiert und mit Eosin-Azurmischung (GIEMSA) gefärbt. Bei spärlicher Infektion mit Parasiten dicke Blutausstriche. Mangelnder Nachweis der Parasiten spricht noch nicht gegen Malariainfektion. Hilfsmittel zur Diagnose sind der Nachweis basophil gekörnter oder polychromatophil gefärbter, roter Blutkörperchen und relative Vermehrung der großen, mononukleären Leukozyten. Am häufigsten kommt die Unterscheidung von Typhus, Leberabszeß, Cholelithiasis und Pyelonephritis in Frage.

Behandlung.

Bei der Malariatherapie sind wir in der glücklichen Lage, eine nicht bloß auf die Symptome, sondern auf die Krankheitsursache gerichtete, also eine ätiologische Behandlung einschlagen zu können. Unter dem Einfluß von Chinin gehen im Körper die Malariaparasiten in großen Mengen zugrunde. Ob diese Wirkung durch direkten Angriff des Chinins auf die Parasiten oder auf einem Umwege zustande kommt, wissen wir nicht. Mit der allgemeinen, protozoenschädigenden Wirkung, die man, wie BINZ entdeckt hat, bei Zusatz von Chinin zu Protozoenkulturen unter dem Mikroskop beobachten kann und die neuerdings von GIEMSA und v. PROWAZEK genauer studiert worden ist, hat die im Körper durch Chinin eintretende Schädigung der Malariaparasiten wohl nichts zu tun, da sie auf die Malariaparasiten beschränkt ist. Andere Blutparasiten, z. B. Trypanosomen und Piroplasma, werden im Organismus durch Chinin nicht beeinflußt.

Die wichtigsten morphologischen Veränderungen, die die Malariaparasiten unter dem Einfluß von Chinin im Körper erleiden, sind folgende:

Stark verändert werden durch Chinin die erwachsenen Schizonten. Noch mehr leiden die jüngsten, freien Parasiten und die jungen, eben in rote Blutkörperchen eingedrungenen bis zu den halbverwachsenen Formen hin. Die älteren Parasiten dagegen, die schon in das Stadium der Kernlockerung und den Beginn der Kernteilung eingetreten sind, zeigen keine sichtbaren morphologischen Veränderungen unter dem Einfluß von Chinin.

Von den Geschlechtsformen werden nur die jüngeren Individuen angegriffen, die älteren, ausgewachsenen Gameten werden durch Chinin nicht sichtbar beeinflußt.

Aus allen Entwicklungsstadien bleiben immer vereinzelte Individuen, auch dann, wenn die übrigen Parasiten gleichen Alters massenhaft zugrunde gehen, anscheinend ganz intakt.

Aus diesen Beobachtungen müssen folgende Schlüsse gezogen werden, die mit der Erfahrung durchaus im Einklang stehen:

1. Man darf nicht erwarten, eine Malariainfektion durch einmalige, auch nicht durch 2—3malige, wenn auch noch so hohe Dosen von Chinin heilen zu können.

2. Aus der Beobachtung, daß die erwachsenen Makrogameten von Chinin nicht angegriffen werden, erklärt sich die Tatsache, daß es keine Art der Chinintherapie gibt, die bei solchen Kranken, bei denen sich schon ausgewachsene Makrogameten gebildet haben, zuverlässig Rezidive verhindern könnte.

3. Da sich Makrogameten schon sehr früh, nämlich schon nach dem zweiten oder dritten Fieberanfall, vielleicht schon beim ersten Fieberanfall, bilden können, so wird die Aussicht, von Rezidiven verschont zu bleiben, für den Patienten um so geringer werden, je später er in Behandlung genommen wird. Man kann in Rücksicht auf die Rezidive bei Malaria gar nicht früh genug Chinin geben. Durch das oft vor dem Verabreichen von Chinin beliebte Abwarten einiger Fieberanfälle, um den „Typus“ festzustellen, begünstigt man nur die Entstehung von Rezidiven.

4. Die günstigste Zeit für die Chininwirkung ist die Zeit, in der die Malariaparasiten in ihrer Mehrzahl in der ersten Hälfte des Schizontenwachstums angetroffen werden, d. h. die Zeit unmittelbar vor und während der ersten Stunde nach dem Froststadium eines Fieberanfalles.

Bei der Beurteilung der verschiedenen und bekanntlich sehr zahlreichen **Methoden der Chinintherapie** der Malaria muß man sich darüber einig werden, was man unter „**Heilung**“ einer Malaria verstehen will. In den meisten Fällen wird eine absolute Sicherheit vor dem Auftreten von Rezidiven nicht gewährleistet werden können. Malaria-rezidive sind bei sicherem Ausschluß neuer Infektionsgelegenheiten noch nach 3 Jahren beobachtet worden, ohne daß in der Zwischenzeit ausgeprägte Fieberanfälle auftraten. Auf der anderen Seite kann natürlich von einer Heilung der Malaria nicht schon nach dem Unterdrücken der ersten Fieberanfälle die Rede sein. Wir werden praktisch einen Malariakranken dann als geheilt betrachten dürfen, wenn weder Fieber, noch subfebrile Temperatursteigerungen mehr bei ihm zu beobachten sind, wenn Malariaparasiten im peripheren Blut nicht mehr gefunden werden und wenn auch der übrige Blutbefund wieder ganz normal geworden ist (keine basophilen und polychromatophilen Blutkörperchen, keine Vermehrung der großen mononukleären Leukozyten, normale Zahlen der roten Blutkörperchen und normaler Hämoglobingehalt). Die Milzschwellung geht nur bei Leuten, die noch nicht lange infiziert waren, soweit zurück, daß nichts mehr davon nachzuweisen ist. Bei Patienten, die längere Zeit und öfter an Malaria gelitten haben, bleibt meist ein, wenn auch kleiner, so doch deutlich fühlbarer, derber Milztumornach. Im übrigen müssen natürlich „geheilte“ Malariakranke auch äußerlich den Eindruck voller Gesundheit machen.

Wir können nun nicht daran denken, etwa alle bekannteren, in den verschiedenen Malarialändern und bei den verschiedenen Nationen üblichen Methoden der Chininbehandlung der Malaria zu besprechen und auf ihre Leistungsfähigkeit an dem eben aufgestellten Maßstab zu prüfen, sondern müssen uns hier auf die Erörterung der beiden, in der deutschen Malariatherapie hauptsächlich eingeführten Methoden beschränken.

Nach dem Eingreifen von R. KOCH in die Malariafrage bildete sich zunächst bei den deutschen Tropenärzten ungefähr folgendes Schema der Chininbehandlung der Malaria aus:

Es werden bei Erwachsenen tunlichst nur volle Grammdosen auf einmal, aber auch im allgemeinen nicht mehr als einmal des Tages 1 g gegeben, bei Kindern dem Alter entsprechend geringere Dosen. Man beginnt mit dem Chinin in der fieberfreien Zeit, einige Stunden vor dem voraussichtlichen Eintritt des nächsten Fieberanfalles oder, wenn der nicht genauer zu bestimmen ist, wie z. B. beim Tropikafieber, möglichst bald nach dem Abklingen des gerade beobachteten Fieberanfalles, u. U. sogar, wie namentlich PLEHN empfohlen hat, schon im Abfallstadium selber. Dann wird die Chinindarreichung (1 g auf den Tag) noch mehrere Tage fortgesetzt. RUGE empfiehlt dies für mindestens 6 bis 7 Tage. Darauf läßt man in der Chinindarreichung Pausen eintreten, zuerst pausiert man 3 Tage, dann 4 Tage, 5 Tage, 6 Tage und schließlich 7 Tage. Zwischen diesen Pausen werden immer nun je 2 Chinintage à 1 g eingeschoben. Ein Chinintag genügt nicht, das Chinin bleibt nicht lange genug im Körper.

Diese Methode hat sich ausgezeichnet bewährt und genügt in vielen Fällen allen unseren oben aufgestellten Anforderungen. Es mag zwar nicht immer nötig sein, im Anfange der Behandlung gerade 6—7 Tage lang Chinin in täglichen Gaben von 1 g zu verabreichen, in vielen Fällen wird man mit 3—4 Tagen auskommen, jedenfalls ist es aber wichtig, daß man zunächst mehrere Tage hintereinander Chinin gibt. Ein besonderes Verdienst von R. KOCH ist die Betonung der methodischen Chininnachbehandlung nach dem Schwinden des Fiebers mit einzelnen zweitägigen Chininangriffen, die durch anfangs kürzere, später bis zu 7 Tagen verlängerte chininfreie Pausen getrennt sind. Erst durch derartiges längeres Chinineinnehmen wird eine schnelle und gründliche Rekonvaleszenz gesichert. Das gänzliche Ausschalten der chininfreien Pausen, d. h. die tägliche, über mehrere Wochen fortgesetzte Darreichung von 1 g Chinin hat keine Vorzüge vor dieser Pausenbehandlung. Die Patienten werden durch länger fortgesetztes tägliches Chinineinnehmen sehr angegriffen und können ihre Berufstätigkeit während solcher Chinintherapie in den meisten Fällen nicht wieder aufnehmen, während sie bei dem obigen Schema mindestens für die chininfreien Tage sehr bald ihre Leistungsfähigkeit wiedergewinnen. Außerdem habe ich einige Fälle beobachtet, bei denen, entweder schon während solcher in täglichen Grammdosen längere Zeit fortgesetzter Chininmedikation oder unmittelbar nach dem Aussetzen, in den ersten chininfreien Tagen schon wieder Parasiten im peripheren Blut auftauchten und sich Fieberanfälle einstellten. Es liegt nahe, anzunehmen, daß sich in solchen Fällen eine Art von Arzneifestigkeit auch bei den Schizonten ausgebildet hat. Ähnliches kann man gelegentlich auch bei Leuten erleben, die Chinin in kurzen Zwischenräumen, z. B. alle 3—4 Tage 1 g, für längere Zeit genommen

haben; auch da treten unter Umständen während dieser Behandlung oder unmittelbar nach ihrem Aussetzen hartnäckige Fieberanfälle auf. Auf das Interpolieren chininfreier, bis zu 6—7 tägiger Dauer anwachsender Pausen ist also anscheinend ebensoviel Wert zu legen wie darauf, daß die Chininangriffe zwischen diesen Pausen nicht auf einen Tag beschränkt werden. Das Verhalten der Malariaparasiten dem Chinin gegenüber hat eine Analogie in der Atoxylbehandlung der Trypanosomeninfektion. Auch dabei sind einzelne durch Intervalle getrennte Einzelangriffe wirksamer als längere, gleichmäßig fortgesetzte Atoxylbehandlung (KOCH). Im übrigen scheint es keinen wesentlichen Vorteil zu haben, diese Chininkuren allzulange, d. h. über 6 Wochen fortzusetzen, sobald die Gefahr einer Neuinfektion ausgeschlossen ist. Rezidive treten auch noch bei längeren Kuren auf. Jedes Rezidiv muß natürlich so gründlich wie eine Neuinfektion behandelt werden.

Bei unseren Malariafällen im Hamburger Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten machten wir öfter die Erfahrung, daß das absatzweise Einnehmen von Chinin an zwei aufeinanderfolgenden Tagen nicht genügte, um alle oben aufgestellten Anforderungen für die Heilung der Malaria zu erfüllen. Wir haben deshalb in den letzten Jahren in Hamburg zwischen die Chininpausen (3, 4, 5, dann 7 Tage) immer je 3 Chinintage à 1 g eingeschoben. Wir hatten von da an in der Tat bedeutend bessere Ergebnisse. Ferner hatten wir nicht selten Fälle, in denen wir die vollen Grammdosen nicht ohne einige Besorgnis vor schweren Nebenwirkungen und allgemeinen Intoxikationserscheinungen gaben und bei denen wir solche auch erlebten. Wir hatten ferner Patienten, die sich hartnäckig weigerten, Chinin in so großer Dosis zu nehmen, weil sie damit früher schlechte Erfahrungen gemacht hatten, bei einer dritten Gruppe drohte die Gefahr des Schwarzwasserfiebers, eine vierte Gruppe brach die großen Chinindosen sofort wieder aus. Endlich hatten wir Patienten, bei denen es uns wegen der Schwere der Symptome, namentlich bei Hirnsymptomen, nicht erlaubt erschien, mit dem Chinin bis zu dem oft sehr spät, oft unvollständig oder gar nicht eintretenden Fieberabfall zu warten. Hier hatte ich von jeher mit dem besten Erfolge kleinere, aber öfter wiederholte Chiningaben verordnet. Ich ging deshalb bald dazu über, allen unseren Malaria-patienten Chinin in Gaben von 0,2 mehrere Male täglich zu verabreichen, zumal unser chemischer Mitarbeiter GIEMSA gefunden hatte, daß, abgesehen von vereinzelt individuellen Abweichungen, die Ausscheidung des den Körper unzerstört passierenden wirksamen Anteils einer auf einmal genommenen Chinindosis in der Regel schon nach 6 Stunden ihren Höhepunkt erreicht und daß dabei im ganzen weniger Chinin ausgeschieden und mehr davon zu unwirksamen Umwandlungsprodukten aufgespalten wird, als wenn man dieselbe Menge in mehreren Einzelgaben auf 12 Stunden verteilt.

Bei unseren klinischen Erfahrungen mit den mehrfachen kleinen Chiningaben an Stelle voller Grammdosen hatten wir zunächst, solange wir nämlich in Anlehnung an GRASSI und CELLI nur 0,6 resp. 0,4 Chinin im ganzen auf den Tag gaben, nicht ganz selten Fälle, bei denen die Parasiten und die Neigung zu Fieberanfällen sich als recht hartnäckig erwiesen. Das wurde aber anders, als wir so viel kleine Einzeldosen von Chinin verabreichten, daß die Tagesdosis von 1 g bei Erwachsenen wieder erreicht wurde; meist gaben wir

5mal 0,2 g Chinin. Im übrigen befolgten wir das bewährte Schema der Einschlebung chininfreier Pausen in der Weise, wie das oben ausführlicher besprochen ist. Dabei stellte sich bald heraus, daß die Patienten diese Art Chinindarreichung auch mitten im Fieberanfall sehr gut vertrugen und daß auch mitten im Fieberanfall dabei Chinin in genügender Menge resorbiert wurde, wie sich durch die Untersuchung des Urins nachweisen ließ. Ferner zeigte sich, daß der Füllungszustand des Magens, sofern das Chinin nicht gerade während oder unmittelbar nach einer reichlichen Mahlzeit genommen wurde, bei der Resorption des Chinins keine wesentliche Rolle spielt. In der Folge begannen wir deshalb mit dieser Medikation (5mal 0,2 g Chinin täglich) in jedem Falle sofort, nachdem die Diagnose gestellt war, also auch mitten im Fieber und ohne Rücksicht auf die Zeit, zu der der nächste Anfall zu erwarten war und führten sie nach dem obigen Schema der Chinintage 5—6 Wochen durch.

Die Heilerfolge dieser neuen Methode, mit der wir schon viele hunderte Fälle von Malaria behandelt haben, sind ebensogut als die der Methode der vollen Grammdosen. Wir haben aber fast nie unerwünschte Nebenwirkungen dabei erlebt, namentlich sind wir in keinem Falle von schwerem Schwarzwasserfieber dabei überrascht worden. Auch von anderen ist uns nur Gutes über die Methode berichtet worden. Anfangs erhoben einzelne Tropenärzte den Einwand, daß unsere guten Hamburger Erfolge darauf beruhten, daß wir es nur in seltenen Fällen mit schweren, den Tropen entstammenden Erstlingsfiebern, meist mit den weniger hartnäckigen Rezidiven zu tun hätten. In den letzten Jahren aber hat die Methode mehr und mehr Eingang auch in unseren Kolonien gefunden, und es laufen andauernd günstige Berichte darüber, auch aus den Gegenden mit schwerer Malaria, ein. Ich darf u. a. auf die Medizinalberichte über die deutschen Schutzgebiete 1905/06 und folgende verweisen. Auch in der Marine hat man damit gute Erfahrungen gemacht und RUGE lobt die Methode. Ebenso Günstiges weiß KÜLZ von 92 Fällen, die er damit in Kamerun behandelt hat, zu berichten. Auch KÜLZ macht darauf aufmerksam, daß er dabei nie von Schwarzwasserfieber überrascht worden wäre, da es eben die kleinen, aufeinanderfolgenden Chinindosen erlaubten, die Behandlung sofort abubrechen, sobald sich verdächtige Anzeichen, wie Leberschmerzen und Schwellung, Nierenschmerzen, Eiweiß im Urin usw., einstellten. Und wenn doch Schwarzwasserfieber auftreten sollte, wird es in den meisten Fällen milde verlaufen, da die eingenommene Chininmenge nie so erheblich über die die Hämolyse auslösende Schwellendosis von Chinin hinausgehen kann, wie z. B. bei einem Kranken, dem man 1 g Chinin auf einmal gegeben hat, der aber nur 0,1 g Chinin vertragen kann und bei höherer Dosis Schwarzwasserfieber bekommt. KÜLZ empfiehlt die Methode auch deshalb für die Tropen, weil Chinin auch im übrigen, abgesehen von der Gefahr des Schwarzwasserfiebers, um so schlechter vertragen würde, je längere Zeit die Kranken in den Tropen zugebracht hätten.

Ebenso wie diese Berichte uns wieder einmal eine neue Bestätigung für unsere auch aus vielfachen anderen Beobachtungen gewonnene Erfahrung lieferten, daß unsere Malariafälle, die wir den nach Hamburg aus den Tropen zurückgekehrten Schiffen entnehmen, den Malariafiebern, die noch in den Tropen selbst zum Ausbruch kommen, in ihrer Schwere und Hartnäckigkeit nicht nachstehen, so zeigen sie, daß die Methode

der kleinen, auf den Tag verteilten Chinindosen auch in den Tropen überall zu den besten Erfolgen geführt hat.

Welche Chininpräparate sollen nun gegeben werden? Unsere therapeutischen Vergleichsprüfungen haben in Übereinstimmung mit den Untersuchungen von GIEMSA und SCHAUMANN über den Chiningehalt der verschiedenen gebräuchlichen Chininpräparate, über ihre Resorption und Ausscheidung ergeben, daß die freie Chininbase und das salzsaure Chinin am meisten zu empfehlen sind. Die freie Chininbase wird trotz ihrer Unlöslichkeit in Wasser im Magen gut resorbiert, und Chinin ist danach überraschend schnell im Urin nachzuweisen. Die Chininbase ist überdies nahezu geschmacklos, was für Verhältnisse wichtig ist, in denen Chinintabletten, Oblaten usw. nicht zur Verfügung stehen. Von den Präparaten des deutschen Arzneibuches ist das salzsaure Chinin am meisten zu empfehlen; wir gaben es in Gelatinekapseln oder in Pillen, die einen Querkörper enthalten, der sie schon nach kurzer Berührung mit Wasser zum Auseinanderfallen bringt. Am billigsten stellt sich das Chininbisulfat, trotzdem es 22% weniger Chinin als Chininchlorhydrat und 27% weniger als die freie Chininbase enthält.

CELLI hat das Chinintannat, in Schokoladeplätzchen verteilt, wegen seiner Geschmacklosigkeit und milden Wirkung besonders für die Kinderpraxis und in Fällen von Chinintoleranz empfohlen. Ich kann bestätigen, daß das Präparat in dieser Form geschmacklos ist und auch von Kindern, die keine Kapseln, Tabletten u. dgl. schlucken können, gern genommen wird; man darf aber nicht vergessen, daß das im Handel erhältliche gerbsaure Chinin einen sehr wechselnden Gehalt an Alkaloid hat und daß man daher in der Dosierung überall dort im Dunkeln tappt, wo man nicht wie in Italien staatliche Chininpräparate zur Verfügung hat oder sicher ist, daß das Präparat den Anforderungen des deutschen Arzneibuches entspricht. Die Angabe CELLIS, daß beim Darreichen von Chinintannat die Gefahr der Hämoglobinurie ausgeschlossen sei, haben wir leider nicht bestätigen können. Die Resorption des Präparates ist unsicher, und dementsprechend ist auch seine therapeutische Wirkung sehr viel langsamer und geringer als z. B. die des Chininchlorhydrates.

Meist sucht man den bitteren Geschmack des Chinins durch besondere Formen der Darreichung zu verdecken. Üblich sind Tabletten, Pillen, Einwickeln in Oblaten, Zigarettenpapier u. dgl. Die mit Chinin gefüllten Zigarettenpapierpäckchen erscheinen häufig ganz unversehrt unter den Fäzes wieder, sind also ganz unzuverlässig. Ihre Beliebtheit in vielen Tropengegenden erklärt sich hieraus, sie verursachen kein Ohrensausen, keinen Schwindel oder sonstige Nebenwirkungen, helfen aber auch nichts.

Tabletten und fertige Pillen müssen, wenn man sie in ein Glas Wasser wirft, innerhalb weniger Minuten zu Pulver zerfallen, sonst besteht die Gefahr, daß sie den Magen als kompakte Masse durchwandern und daß das in ihnen enthaltene Chinin gar nicht oder nur höchst unvollkommen resorbiert wird. Uns sind Chinintabletten vorgekommen, z. T. von sehr bekannten Firmen stammend, die stundenlang in warmem Wasser liegen konnten, ohne in Pulver zu zerfallen. Es ist überhaupt dringend zu empfehlen, daß man in den Tropen die Brauchbarkeit seiner Tablettenvorräte, mag es sich um Chinin oder um andere Arzneien handeln, von Zeit zu

Zeit durch Einwerfen einiger Tabletten in Wasser prüft und die zu hart und deshalb unbrauchbar gewordenen Präparate ausmerzt. Gelatinekapseln müssen in den Tropen trocken und unter sorgfältigem Luftabschluß aufbewahrt werden, sonst zerfließen oder verschimmeln sie. Von den Chininderivaten (Aristochin, Salochinin, Neochinin, Euchinin u. a. m.) hat sich für die Malariabehandlung nur das Euchinin als brauchbar erwiesen. Das Euchinin (Chininkohlensäureäthylester) muß aber in anderthalbfach größerer Dosis als salzsaures Chinin gegeben werden und ist mehr als viermal teurer als dies Präparat.

Was von den Chininderivaten gilt, gilt auch von den anderen Chininersatzmitteln. Es gibt für die Malaria keinen dem Chinin gleichwertigen Ersatz, auch das Methylenblau bildet keine Ausnahme, es wirkt sehr viel langsamer und unsicherer wie Chinin, verursacht im übrigen, wenn auch seltener wie Chinin, Schwarzwasserfieber. Am besten gibt man es wie Chinin in mehreren kleinen Einzeldosen (0,1—0,2 g), über den Tag verteilt, bis zur Gesamtdosis von täglich 1 g. Das Arsen hat nach unseren Erfahrungen keine Wirkung auf die Malariaparasiten, das gilt auch vom Arrhenal (kakodylsaures As) und vom Atoxyl. Diese Arsenpräparate sind aber, wie auch Acid. arsenicos. und Sol. Fowleri, ausgezeichnete Helfer in der Rekonvaleszenz, weil sie die Blutneubildung befördern. Zu diesen Hilfsmitteln gehört natürlich auch das Eisen.

In manchen, allerdings im allgemeinen seltenen Fällen ist man gezwungen, von der Darreichung des Chinins per os abzusehen, weil die Patienten komatös sind oder alles, was sie genießen, namentlich alles Chinin, wieder ausbrechen. Andere Kontraindikationen gegen die Darreichung von Chinin per os als diese und schwere Magenleiden gibt es wohl kaum, und man sollte, wo es irgend angeht, bei der Behandlung per os bleiben. Die Methode der Chinininjektion hat viele Nachteile. Erstens ist darauf aufmerksam zu machen, daß gerade in den Fällen, in denen man eine schnelle und starke Chininwirkung erzielen will, die subkutane oder intramuskuläre Einverleibung des Chinins mittels der gewöhnlich dazu benutzten Präparate wegen ihrer zu langsamen Resorption nicht angezeigt ist. Das ist vielen Ärzten nicht bekannt. Sie nehmen das Gegenteil an. Ferner beobachtet man leider nicht selten nach Chinininjektionen hartnäckige und schwer heilende Abszesse und Nekrosen und schmerzhafte Infiltrationen. Sie sind auch bei sauberstem, aseptischen Verfahren nicht mit Sicherheit vermeidbar. Auch die intramuskuläre Einspritzung kann, wenn auch seltener, solche unerwünschten Folgen haben. Sie entstehen dadurch, daß sich an den Injektionsstellen ein erheblicher Teil des Chinins wieder ausscheidet, so daß das Gewebe dadurch geschädigt und unter Umständen abgetötet wird. Je besser das Lösungsverhältnis des benutzten Chininpräparates ist, desto geringer sind diese Infiltrationen, desto schneller die Resorption und die Chininwirkung, ausgenommen natürlich die Präparate, bei denen die größere Löslichkeit des Chinins durch starken Säurezusatz erzielt ist; gerade die sauren Chininsalze wirken besonders stark ätzend. Die in den letzten Jahren vielfach zu Injektionen benutzten, für das Gewebe indifferenten und sehr leicht löslichen Doppelsalze von Chininharnstoff können das zum Sterilisieren erforderliche Erhitzen nicht vertragen, der Harnstoff setzt sich danach schneller oder langsamer in kohlensaures Ammoniak um; das gelöste Chinin scheidet sich dann

aus; die in den üblichen zugeschmolzenen Glasröhrchen enthaltene gebrauchsfertige Lösung trübt sich und verwandelt sich in einen Kristallbrei. Manche Ampullen explodieren oder es gibt beim Abbrechen der Spitzen unter lebhafter Gasentwicklung einen lauten Knall (Kohlensäure). Bessere Lösungsmittel sind die Alkoholester der Karbaminsäure, einer nahen Verwandten des Harnstoffes, die sich bei 100° nicht zersetzen. Namentlich gilt das von dem Urethan, das schon 1905 von GAGLIO als lösungsbefördernder Zusatz für die Injektion von Chinin empfohlen wurde. Das Urethan wirkt auch auf das schwach basische Monochlorhydrat des Chinins stark lösend; so wird, da Urethan selbst neutral ist, eine Chininlösung erzielt, die eine ähnliche Reaktion wie Blut und Gewebe hat und auch aus diesem Grunde gut vertragen und resorbiert wird. GIEMSA empfiehlt folgende Formel: Chin. muriat. 10 g, Aqu. dest. 18 g, Äthylurethan 5 g. Die Lösung nimmt bei Zimmertemperatur gerade ein Volumen von 30 ccm ein und enthält demnach in 1,5 ccm 0,5 g Chinin. „Für die Praxis empfiehlt es sich, jede Ampulle, anstatt mit 1,5 ccm mit etwas mehr, etwa mit 1,6 ccm anzufüllen, da sich sonst niemals 1,5 ccm wegen des immer zurückbleibenden Restes in die Spritze saugen lassen“ (GIEMSA). An kalten Wintertagen fällt im ungeheizten Zimmer gelegentlich ein Teil des Chinins kristallinisch aus, löst sich aber schon bei gelindem Anwärmen wieder auf. Die Lösungen vertragen eine Sterilisation von $\frac{1}{2}$ —1 Stunde im Dampftopf vorzüglich. Die Injektion dieses Präparates, die subkutane, wie die intramuskuläre, ist im Gegensatz zu anderen Chinininjektionsmitteln schmerzlos, nur ausnahmsweise gibt es — und dann ganz geringfügige — Infiltrationen, die sich sehr bald verlieren. Bei intramuskulärer Einspritzung haben wir sie überhaupt noch nicht beobachtet. Das Alkaloid wird schnell und vollkommen resorbiert und hat bei zahlreichen Malariapatienten, die 7—8 Tage lang täglich solche Injektionen erhielten, ohne Ausnahme dieselbe prompte Heilwirkung gezeigt wie durch den Magen aufgenommenes Chinin.

In sehr vielen Fällen braucht man außer Chinin keine andere Arznei für die Behandlung der Malaria. Kontraindikationen gegen Chinin gibt es außer den sehr seltenen Fällen außergewöhnlich schwerer Chininidiosynkrasie und der durch chronische Malaria erzeugten Disposition zu Schwarzwasserfieber nicht. Bei solchen Kranken bleibt nichts übrig als der Versuch, die Malariafieberanfälle durch Methylenblau zu bekämpfen (vgl. oben), wobei man aber nicht vergessen darf, daß auch Methylenblau, wenn auch sehr viel seltener, Schwarzwasserfieber auslösen kann. Die schweren, mit Koma verbundenen, perniziösen Formen müssen mit wiederholten Chininurethaninjektionen (3 bis 5 g im Laufe eines Tages) so lange behandelt werden, bis das Bewußtsein zurückkehrt und das Fieber zur Norm abgefallen ist (2stündliche Messungen!). Wo das Bedürfnis vorliegt, neben der Chinintherapie noch einzelne, besonders schwere, oder besonders hartnäckige Symptome zu bekämpfen, kommen die allgemeinen Mittel, wie kühle Bäder, kalte Einpackungen oder Abreibungen gegen das Fieber, Eisumschläge gegen den Kopfschmerz, Abführmittel, Eingießungen gegen die fast regelmäßig bestehende Obstipation u. a. m. in Frage. Künstliche Beförderung des Schweißausbruches schafft nur vorübergehende Erleichterung. Bei starker Aufregung gewährt Morphinum Beruhigung. Gegen das äußerst quälende Erbrechen, das allerdings, wenn die Kraft der Malariaanfälle erst ge-

brochen ist, meist von selbst aufhört, wird Jodtinktur (1 Tropfen auf ein Weinglas voll Wasser), Eisschlucken und vor allem Chloroform empfohlen. ZIEMANN wendet folgende Mischung an: Chloroform 10, Gummi arabic. 10, Zucker 20 in einem Mörser zerrieben und versetzt mit Aquae ad 200. Vor dem Gebrauche gut umzuschütteln. 1—2stündlich 1 Teelöffel bis zu einem Eßlöffel. Die Wirkung ist äußerst wohltätig. Wir haben aber das Mittel nur selten anzuwenden nötig gehabt, da wir auch in diesen Fällen immer sofort mit Chinin — eventuell in Form von Injektionen — vorgehen und das Erbrechen mit dem Einsetzen der Chininwirkung von selbst aufhört. Gelegentlich haben sich ferner auch bei uns die von ZIEMANN für solche Fälle empfohlenen Magenausspülungen von großem Nutzen erwiesen.

Bei starker Anämie und daraus resultierender Herzschwäche sind subkutane Kochsalzinfusionen von großem Nutzen.

Als Getränke im Fieber Limonaden, kohlensaure Wässer, eventuell Sekt und andere Stimulantien. Der meist ganz daniederliegende Appetit hebt sich nach dem Aufhören der Fieberanfälle in der Regel von selbst, und es ist erstaunlich, welchen Appetit namentlich jüngere Individuen entwickeln und wie schnell die Blutneubildung, der Ernährungs- und Kräftezustand sich bessern können. Natürlich wird die Blutneubildung sehr durch eine zweckmäßige Eisen- und Arsentherapie befördert.

Die häufig während eines mit Malariaerkrankungen verbundenen Tropenaufenthaltes sich einstellenden Erscheinungen von Nervosität, wie Schlaflosigkeit, Apathie, Gedächtnisschwäche, Energielosigkeit, gelegentliche Neigung zu Erregungszuständen, nervöses Herzklopfen u. dgl. erweisen sich bei manchen Patienten selbst nach einer gründlichen Chinintherapie und nach der Heilung der Malaria als recht hartnäckig. In solchen Fällen müssen die Patienten wieder die Heimat aufsuchen oder auf Seereisen oder in Höhensanatorien geschickt werden, wo sie der Wirkung des tropischen Klimas, namentlich den heißen Nächten nicht mehr ausgesetzt sind und dann besser schlafen und besseren Appetit bekommen. Natürlich müssen die gerade in solchen Sanatorien infolge der kaum zu vermeidenden Erkältungen leicht auftretenden Fieberrezidive sofort und gründlich behandelt werden. Dasselbe gilt für den Aufenthalt an Bord und in der Heimat. Erkältungen, Durchnässungen, Strapazen (z. B. Bergtouren), Diätfehler (Kater) müssen auch hier wegen der Gefahr der Rezidive noch lange vermieden werden. Im übrigen ist die Heimsendung von Malariakranken und Rekonvaleszenten angezeigt, wenn die Patienten durch die Krankheit sehr heruntergekommen sind, sich nur langsam erholen und der Gefahr einer Neuinfektion nicht so bald wieder ausgesetzt werden dürfen. Dasselbe gilt auch von Schwarzwasserfieberkandidaten und Leuten mit Chininidiosynkrasie. Nach der Ankunft in der Heimat empfiehlt sich wohl immer zunächst eine gründliche Chininbehandlung, dann erst kommen Luftkuren (viel Sonne, wenig Nebel und Regen), milde Kaltwasserkuren (neurasthenische Beschwerden), Trinkkuren und Badeaufenthalt (z. B. Kissingen bei Leberschwellung, Magen- und Darmstörungen) in Frage. Der Aufenthalt im Gebirge ist dem im Flachland und an der See vorzuziehen. Im Winter zurückgekehrte Malariarekonvaleszenten braucht man, wenn keine Komplikationen bestehen und die Leute — eventuell im Krankenhaus — durch eine gründliche Chininkur wieder auf einen dem normalen sich nähernden Stand der Blutbeschaffenheit und der sonstigen Verfassung

gelangt sind, nicht wieder nach dem Süden zu schicken, sie machen auch in sonnigen Winterkurorten (Norwegen, Schweiz, Tirol usw.) gute, weitere Fortschritte in ihrer Erholung. Weniger zuträglich ist ihnen der norddeutsche Winter und der Aufenthalt in den Mittelgebirgen mit ihrer zwischen Frost und Tauwetter, Regen und Schnee wechselnden Witterung.

Zum Schluß sei wiederholt, daß eine gründliche Chininbehandlung das A und O der Malariatherapie ist. Wo die Rekonvaleszenz nicht recht eintreten will oder sich lange hinzieht, hat es in den meisten Fällen an einer gründlichen Chinintherapie gefehlt. Fieber, die einer gründlichen Chinintherapie nicht weichen, sind keine Malariafieber, sondern haben andere Ursachen.

Prophylaxe.

Die Prophylaxe und Bekämpfung der Malaria setzt die Kenntnis der Wege voraus, auf denen die Malariaparasiten in den Körper eindringen.

Die Malariaparasiten haben außer dem Menschen noch einen Wirt, die Mücke, in der sie eine besondere, durch die Befruchtung der Makrogameten durch die männlichen Gameten eingeleitete Entwicklung durchmachen. Die Endglieder dieser Entwicklungsreihe werden mit dem Stich einer infizierten Mücke wieder in den Körper eingepflanzt. Die Mücken, die den menschlichen Malariaparasiten als Wirte dienen, gehören ausschließlich zur Klasse der Anophelinen. Nur die Weibchen stechen und werden mit Malariaparasiten infiziert. Manche Anophelesarten sind anscheinend immun gegen die Malariaparasiten.

Die weibliche Anophelesmücke wird daran erkannt, daß die zu beiden Seiten des Stechrüssels stehenden Palpen ebensolang als der Rüssel sind. Ihre Eier legen die Anophelesweibchen einzeln nebeneinander, nicht wie die Culexmücke in Häufchen zusammengeleimt. Die Eier sind mit einer Schwimmhaut versehen. Die Larven und Puppen leben im Wasser; die Larven haben eine sehr kurze Atmungsrohre und schwimmen deshalb horizontal, während die Culexlarven sich mit ihrer längeren Atmungsrohre senkrecht oder schräg zur Oberfläche des Wassers stellen.

Wer sich mit Erfolg vor dem Stich von Anophelesmücken schützt, wird nie malariakrank werden. Das ist aber keine ganz leichte Aufgabe.

Räucherungen sind im Freien gegen Mücken fast ganz ohne Wirkung; im Zimmer müssen sie so gründlich vorgenommen werden, daß dabei für die Bewohner der Aufenthalt darin unmöglich (Räucherungen mit Schwefel 10 g auf 1 cbm) oder doch wenigstens sehr belästigend wird (Pyrethrumräucherungen 15 g auf 1 cbm). Überdies dringen die Mücken sofort nach dem Öffnen der Fenster wieder in die Zimmer ein. Einreiben von stark riechenden Substanzen in die Haut hilft nur so lange, als das eingeriebene Mittel noch lebhaft verdunstet, d. h. $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde lang.

Wirksamer ist der Schutz vor Mückenstichen durch zweckmäßige Kleidung und durch Schutzvorrichtungen in den Wohnungen. Die Moskitos sind am späten Nachmittag und während der Nacht am meisten stechlustig. Beim Angekleideten bevorzugen sie die Knöchelgegend, wohl weil es da unten besonders dunkel ist und sie am wenigsten gestört werden. Man darf daher in Malariagegenden — besonders des Abends — keine niedrigen Schuhe, sondern nur hohe Schnürschuhe bis zur halben Wade — gilt auch für Damen — oder hohe Schaftstiefel tragen. Dann muß auch der Nacken sorgfältig geschützt werden. Dies geschieht am Tage besser und bequemer als durch Nackenschleier durch Hemdkragen, die hinten recht hoch hinaufgehen; vorn können sie tiefer ausgeschnitten sein. Am

Tage können Gesicht, Vorderhals und Hände frei bleiben. Abends müssen im Freien Schleierhandschuhe und Kopfschleier getragen werden. Zur Kleidung wähle man im übrigen auch in den Tropen tunlichst derbere Stoffe, durch die die Mücken nicht so leicht hindurchstechen können. Für die Frauen sind Fächer ein gutes Schutzmittel, weil die Mücken bewegte Luft scheuen.

In den Wohnungen schützt man sich vor dem Eindringen der Mücken dadurch, daß man alle Fenster, Türen und sonstige Öffnungen des Hauses sorgfältig mit Drahtgaze von einer nicht unter 2 mm herabgehenden Maschenweite überspannt. Am haltbarsten ist Messing-, Nickel- oder Kupferdraht. Eisendraht rostet in den Tropen zu leicht. Französische Autoren empfehlen neuerdings Stoffgaze auch für die Häuser, die durch Übertünchen mit Wasserglas haltbar gemacht worden ist. Größere Flächen dürfen nicht im ganzen mit Schutznetz überspannen werden, weil sich leicht durch Verziehen Undichtigkeiten bilden, sie müssen in kleinere Felder geteilt werden. Vor den Türen, die ins Freie führen, Vorbauten mit Außen- und Innentür und so eingerichtet, daß man die eine Tür erst schließen muß, ehe man die andere aufmachen kann. Auch die Wasserklosetts, Baderäume, Küchen (Schornstein) müssen Schutznetze haben. Schlüsselöcher mit Klappen versehen. Zweckmäßig ist es, auch einen Teil der Veranda mit Schutznetzen zu umgeben. **Das allerwichtigste ist ein gutes Moskitonetz um das Bett.** Das Netz muß innerhalb des Gestelles, nicht darüber, aufgehängt sein, sonst kann man das Netz nicht an allen Stellen unter die Matratze stopfen; in der Höhe der Lagerstätte ein dicker Leinwandstreifen um das Netz, damit die Mücken nicht von außen durch das Netz einen im Schlaf etwa dicht an das Netz gedrückten Körperteil erreichen und stechen können. Im Zimmer muß für Luftbewegung gesorgt werden, sehr gut sind große, in Rahmen aufgespannte Zimmerfächer, die durch einen Diener bewegt werden (ind. Punkahs). Ähnlich muß der Zeltschutz auf Expeditionen eingerichtet werden.

Von der größten Wichtigkeit ist es, daß man seine Wohnstätte möglichst luftig und hoch, dem Winde, den die Mücken nicht vertragen können, ausgesetzt und möglichst abseits von den Wohnungen der Eingeborenen in einer Malariagegend aufschlägt. Die Eingeborenenkinder sind fast durchweg infiziert und daher auch die Mücken in ihrer Umgebung. Auch die eingeborenen Diener und ihre Weiber und Kinder sollten tunlichst nicht in den Europäerhäusern schlafen. Auch europäische, an Malaria leidende Mitbewohner bilden, wenn sie ihre Infektion nicht gründlich mit Chinin bekämpfen, eine Gefahr für ihre Hausgenossen. Die Anophelesmücke ist ein Haustier, ein einziger Malariakranker kann einen großen Teil seiner Hausmücken und damit auch seine Hausgenossen infizieren.

Außer dem Schutz vor Mückenstichen gilt es, die Zahl der Stechmücken soviel wie möglich einzuschränken. Hierin erblicken viele Malariaforscher eine wirksamere Waffe als im persönlichen und Hausschutz. Vor allem muß den Mücken die Eierablage möglichst erschwert und die Brut immer wieder gänzlich vernichtet werden. Für den einzelnen Europäer, auch für einzelne Häuser, ist das eine sehr schwierige Aufgabe; bessere Erfolge haben planmäßige gründliche Maßnahmen in ganzen Niederlassungen, Städten, Lagern, Plantagen usw. Die Anophelesmücke legt ihre Eier in natürliche, stagnierende oder lang-

sam fließende Wasseransammlungen, in Sümpfe, Teiche, Kanäle, Tümpel usw. Man muß diese Wasseransammlungen entweder durch Zuschütten, Einebnen, Drainieren u. dgl. beseitigen, oder mit Drahtnetzen vor den Mücken schützen (Zisternen), oder mit einer Ölschicht bedecken. Die Larven können im Wasser, das von einer Ölschicht bedeckt ist, von der Oberfläche keine Luft mehr aufnehmen und müssen deshalb zugrunde gehen. Am wirksamsten und billigsten sind Saprol ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ l auf 1 qm Wasserfläche) oder Rohpetroleum ($\frac{1}{2}$ l auf 1 qm Fläche). Dies Ölen muß alle 8—14 Tage wiederholt werden. Wo das nicht angängig ist, kann man versuchen, in die Wasserplätze Tiere einzusetzen, die die Larven auffressen, z. B. Wasserwanzen, Wasserskorpione, Libellenlarven, Notonecta und kleine Fische. Große Fische können den Larven in seichten Gewässern nicht überall hinfolgen. Die besten Larvenvertilger unter den Fischen scheinen kleine Karpfenarten zu sein. Zu empfehlen ist auch, die Umgebung der Häuser von aller Vegetation bis auf kurzes Gras zu befreien, da die größeren Zierpflanzen vielfach zwischen ihren Blättern Wasser halten, in dem Mückenlarven leben können. Bäume locken Moskitos an, halten ihnen den Wind ab und dienen ihnen während des Tages zum Versteck. Dies gilt auch von Eukalyptusbäumen.

R. Ross, der Entdecker der Rolle der Mücken bei der Verbreitung der Malaria, ist auch der Vater des Systems der **Malariabekämpfung durch Mückenvernichtung**. Er unterscheidet dabei große und kleine Mittel. Die kleinen Mittel nennt er solche, die in einzelnen Häusern und auch in den Ortschaften mit wenig Leuten und wenig Geld durchgeführt werden können, z. B. Zuschütten, Einebnen, Saprolisieren, Petrolisieren, Säubern der Umgebung der Häuser von Gerümpel, Scherben, Konservendbüchsen und anderen Dingen, die den Mücken als Unterschlupf und als Eierablagestellen dienen könnten. Wegräumen von Pflanzen, Bäumen usw. Große Mittel sind: Trockenlegen von Sümpfen durch Drainieren, Ableiten, Höherlegen ganzer Stadtteile usw.

Der Methoden der **Chininprophylaxe der Malaria** gibt es sehr viele; die wirksamsten sind die, bei denen man nicht bloß an einem, sondern an mehreren Tagen (2—3 Tage) hintereinander Chinin nimmt. Das Chinin wirkt auf diese Weise länger und gründlicher. Ob tägliches Einnehmen kleiner Chinindosen, was die Italiener und jetzt auch die Engländer empfehlen, in den Tropen besondere Vorteile bietet, ist mindestens zweifelhaft. Alle Methoden der Chininprophylaxe können dadurch verhängnisvoll werden, daß sie unter Umständen eine trotz der Prophylaxe eingetretene Infektion verschleiern, aber nicht beseitigen. Dadurch kommt es zu einer chronischen Infektion, und es besteht die Gefahr, daß die Prophylaktiker eines Tages, wenn sie ihre gewohnte Chinindosis nehmen, davon Schwarzwasserfieber bekommen. Man muß trotz regelmäßiger Prophylaxe bei jeder Temperaturerhöhung und sonstigen Fieberanzeichen an Malaria denken und bei Bestätigung des Verdachtes sofort die Chininprophylaxe durch eine gründliche Chinintherapie unterbrechen. Je länger übrigens Chinin auch in prophylaktischen Dosen genommen wird, desto weniger gut wird das Chinin auch, abgesehen von der Gefahr des Schwarzwasserfiebers, vertragen; am besten und längsten dürfte die Methode der kleinen, auf den Tag verteilten Dosen (5 mal 0,2 g Chinin an 3 aufeinanderfolgenden Tagen, dazwischen 7 Tage Pausen) erträglich sein. Diese Methode ist aber natürlich sehr umständlich, die fünf täglichen Dosen werden leicht im Drange der Geschäfte

vergessen. Im ganzen eignet sich die Chininprophylaxe mehr für kurzen Aufenthalt in Malariagegenden oder für solche Gegenden, wo die Malaria-gefahr nur für einige Monate des Jahres besteht; in Tropengegenden, in denen man das ganze Jahr hindurch gleichmäßig der Malariainfektion ausgesetzt ist, wird bei längerem Aufenthalt neben sorgfältigem, persönlichen Mückenschutz und tunlichst gründlicher Mückenausrottung die gründliche Behandlung jeder einzelnen Infektion und jedes Rezidivs einer ständigen, langen und darum sehr schwächenden Chininprophylaxe vorzuziehen sein.

Bei der KOCHSchen Methode der Malaria bekämpfung in großem Stile durch Abtöten der Keime im Körper aller infizierten Einwohner in einem Malariagebiet müssen durch die ganze Bevölkerung planmäßig Blutuntersuchungen und körperliche Untersuchungen (Milz) vorgenommen werden. Alle Malariakranken erhalten bis zu ihrer Heilung Chinin, wenn nötig, zwangsweise und natürlich umsonst. Die Untersuchung und Chininverteilung muß unter einheitlicher, ärztlicher Leitung organisiert sein. Am besten fängt man mit den Kindern an, die oft bis zu 90 % in Malariagebieten infiziert sind (Chininschokolade und ähnliches).

Die verschiedenen Methoden der Malaria bekämpfung lassen sich in ihren Ergebnissen nicht ohne weiteres miteinander vergleichen, da die lokalen Verhältnisse bald die eine, bald die andere Methode ausschließen oder besonders begünstigen können. So ist z. B. in Daressalam wegen der die Stadt umgebenden ausgedehnten Reis-kulturen der Eingeborenen und einer sumpfigen, die ganze Stadt durchziehenden Niederung, in der es von Anopheleslarven wimmelt, nicht an eine Mückenvertilgung nach Rossscher Methode zu denken. Hier ist es aber OLLWIG gelungen, durch planmäßige Untersuchungen des Blutes der Einwohner und durch Chinintherapie die Malaria in wenigen Jahren auf 50 % des bisherigen Bestandes hinunterzudrücken. In einzelnen isolierten Orten kann man auf diese Weise in der Tat die Malaria ganz ausrotten (KOCH, Stephansort). Umgekehrt hat R. ROSS in Ismailia und in Klang und Port Swettenham hauptsächlich durch Mückenvertilgung die Malaria ganz erheblich eingeschränkt. Auf dieselbe Weise ist dies in den malariaverseuchten Quartieren der englischen Truppen in Hongkong, auch am Panamakanal und an anderen Orten gelungen. Überall hat man übrigens zugleich mit diesen Maßnahmen auch für gründliche Chininbehandlung aller Erkrankten gesorgt und überhaupt Chinin auf das freigebigste verteilt. Dieses kostenfreie Abgeben von (Staats-)Chinin an jeden, der es haben will, hat auch in Italien die besten Erfolge gezeitigt und ist wohl eines der wirksamsten Mittel bei der Malariaausrottung. Ist doch in unseren Marschen, in denen noch heute, wie vor 50 und 100 Jahren, die Anophelesmücke heimisch und in den Bauernhöfen und Dörfern äußerst zahlreich vorhanden ist, die Malaria durch den reichlichen Chiningebrauch der Bevölkerung im Laufe der Jahre ganz außerordentlich zurückgegangen.

Ebenso wie mit der Malaria bekämpfung im großen steht es mit den Maßnahmen zum persönlichen Schutz vor Malaria. ZUPITZA gelang es, sich lediglich durch konsequente, sorgfältige Anwendung der oben kurz geschilderten Vorsichtsmaßregeln in der Kleidung und durch Bett- und Zeltschutz jahrelang vor Malaria zu schützen; andere werden sich mehr für die Chininprophylaxe entscheiden. Im allgemeinen soll

man in praxi tunlichst alles berücksichtigen, was der Verhütung und Bekämpfung der Malaria dienen kann, aber nach Lage und örtlichen und persönlichen Verhältnissen wird man das eine mehr, das andere weniger betonen müssen. Große nachhaltige Erfolge in der Malaria-bekämpfung darf man erst von langen und zähen Anstrengungen erwarten.

Malariaimmunität wird bei farbigen Eingeborenen in tropischen Malariagegenden, in sehr seltenen Fällen auch bei Europäern, nach langer Dauer der Infektion beobachtet. Die Gründe aber, warum bei den meisten Europäern, auch bei den Kindern, eine länger bestehende Malaria nur zu einer Abschwächung des akuten Malariaprozesses unter Ausbildung eines kachektischen Zustandes, bei Kindern verbunden mit Entwicklungs- und Wachstumshemmungen führt, während die Eingeborenen wieder leistungsfähig und praktisch immun werden, sind uns nicht bekannt. Übrigens handelt es sich auch bei den Farbigen dabei meist nur um die Ausbildung einer sogenannten Immunitas non sterilisans (EHRlich), bei der die Immunen Parasitenträger (Milz) bleiben. Diese Immunität zeigt sich vorzugsweise bei Individuen, die schon in früher Kindheit infiziert wurden und jahrelang infiziert bleiben. Sie wird nicht ohne Verluste erworben; in vielen tropischen Malariagebieten ist die Sterblichkeit der Eingeborenenkinder an Malaria sehr groß und die Bevölkerungszahl geht trotz der Immunität der Erwachsenen infolge dieser Kindersterblichkeit zurück. Angeborene Immunität scheint nur in sehr seltenen Ausnahmefällen, übrigens auch bei Europäern vorzukommen. Die Versuche, ein Malariaimmunserum zu gewinnen oder auf andere Weise durch Impfung Malariaimmunität zu erzeugen, sind bisher alle fehlgeschlagen.

Literatur.

- Celli*, Über die Ätiologie der Malariainfektion. Verhandl. des X. intern. med. Kongr. Berlin 1890.
- Ders.*, Jahresberichte der italienischen Gesellschaft für Malariaforschung. Ref. im Zentralbl. f. Bakt. etc.
- Giemsas u. Schaumann*, Pharmakologische und chemisch-physiologische Studien über Chinin. Beiheft zum Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1907, Bd. XI.
- Golgi*, Demonstration der Entwicklung der Malariaparasiten durch Photographien. Zeitschr. f. Hyg. 1891, Bd. X.
- Grassi*, Studien eines Zoologen über Malaria. Jena 1901.
- Koch*, Über die Entwicklung der Malariaparasiten. Zeitschr. f. Hyg. 1899.
- Ders.*, Bericht über die Tätigkeit der Malariaexpedition. Dtsch. med. Woch. 1899/1900.
- Ders.*, Die Bekämpfung der Malaria. Zeitschr. f. Hyg. 1903, Bd. XXXIV.
- Laveran*, Note sur un nouveau parasite etc. Bull. de l'Acad. de Méd. 1880.
- Ders.*, Traité des fièvres palustres. Paris 1884.
- Kütz*, Behandlung der Malaria mit fraktionierten Chinindosen. Notizen aus der Tropenpraxis, No. 1, im Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1909.
- Nocht*, Über Malariatherapie. Verhandl. des II. deutschen Kolonialkongr. Berlin 1905.
- Ross, R.*, The rôle of the Mosquito in the evolution of the Malaria parasite. Lancet 1898.
- Ders.*, Du rôle des moustiques dans le paludisme. Ann. de l'Inst. Pasteur 1899.
- Ders.*, Mosquito brigades and how to organize them. London 1902.
- Ders.*, On the Prevention of Malaria. Lancet 1907.
- Ruge*, Einführung in das Studium der Malariaerkrankheiten. Jena 1906.
- Ders.*, Malariabekämpfung in den deutschen Kolonien. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1907, Bd. XI.
- Schaudinn*, Studien über krankheitserregende Protozoen. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt 1903, Bd. XIX.
- Ziemann*, Malaria, in Menses Handb. d. Tropenkrankh. Leipzig 1906.
- Zupitza*, Über mechanischen Mückenschutz in den Tropen. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1907, No. 6.

2. Schwarzwasserfieber.

Einleitung.

Wir nennen Schwarzwasserfieber (Blackwaterfever, fièvre bilieuse hémoglobino-urique) einen anfallsweise auftretenden Symptomenkomplex, der durch die plötzliche Auflösung großer Mengen von roten Blutkörperchen zustande kommt. Von der paroxysmalen Hämoglobinurie nach Abkühlungen oder Muskelanstrengungen und der Hämoglobinurie durch Vergiftung mit allgemeinen hämolytisch wirkenden Substanzen unterscheidet sich das Schwarzwasserfieber dadurch, daß es nach der Einverleibung von sonst in dieser Beziehung unschädlichen Medikamenten, wie Chinin, seltener von Antipyreticis, wie Antipyrin, Salipyrin, Phenazetin, Methylenblau u. a. m. bei einer Auswahl von Individuen auftritt.

Die **Hauptsymptome** des Schwarzwasserfiebers sind: Hämoglobinurie, mit Schüttelfrost plötzlich einsetzendes hohes Fieber, Ikterus, Leber- und Milzschwellung, Erbrechen, Anämie und Herzschwäche.

Wir können mehrere Formen von Schwarzwasserfieber unterscheiden, nämlich:

1. die leichte Form, bei der die Allgemeinerscheinungen, wie Fieber, Ikterus, Erbrechen, nur wenig ausgesprochen sind, zum Teil ganz fehlen und reichliche Mengen eines kirschsuppenfarbigen, hämoglobinhaltigen Urins entleert werden;

2. die schwere Form: heftigster Schüttelfrost, mehrtägiges, hohes Fieber, unstillbares Erbrechen, kolikartige Leibscherzen, Ikterus, rapide zunehmende Anämie, bedrohlicher Kräfteverfall, Singultus, Herzschwäche, Entleerung geringer Mengen konzentrierten, schwarzen, sehr hämoglobinreichen Urins, in letalen Fällen kommt es zu völliger Anurie;

3. die unausgebildete Form, Chininhämolyse ohne Hämoglobinurie, paradoxes Chininfieber. Nach dem Einnehmen von Chinin zeigt sich bei entsprechender Disposition nur ein Teil der Symptome, wie Fieber, Ikterus, Erbrechen, aber keine Hämoglobinurie, höchstens Albuminurie;

4. die hämorrhagische Form, bei der an Stelle der Hämolyse und Hämoglobinurie nach Chinin schwere Blutungen, ausgedehnte Haut- und Hämorrhagien, Nasenbluten, Darmblutungen u. dgl. auftreten.

Die 4. Form ist sehr selten, zwischen den ersten drei Formen alle möglichen Abstufungen und Übergänge.

Der Zerfall der roten Blutkörperchen ist beim Schwarzwasserfieber wahrscheinlich auf die inneren Organe, wie Leber, Milz und Nieren, beschränkt, im zirkulierenden Blut findet man kein Hämoglobin, auch lassen sich nicht, wie bei der paroxysmalen Hämoglobinurie, im zirkulierenden Blut Hämolysine nachweisen; ebenso wenig zeigt die Widerstandsfähigkeit der roten Blutkörperchen im Reagenzglas gegen Chinin einen Unterschied gegenüber normalen Verhältnissen.

Die **Prognose** hängt in erster Linie vom Erhaltenbleiben der Nierenfunktion, d. h. von der Ausdehnung der Verstopfung der Harnkanälchen, die sich durch die Hämoglobinausscheidung bilden kann, ab, in zweiter Linie wird sie beeinflusst von dem Grade der der Hämolyse folgenden Anämie und Herzschwäche.

Ätiologie. Eine Zeitlang hielt man Schwarzwasserfieber für eine besondere Krankheit, die mehr zufällig als Komplikation der Malaria in gewissen Tropenländern aufträte. Dieser Ansicht huldigen aber nur noch einzelne französische Forscher. Es ist jetzt durch mehr als tausendfältige Erfahrungen bewiesen, daß es sich beim Schwarzwasserfieber um eine spezifische Intoleranz gegen Chinin oder eines der obengenannten Antipyretika handelt, die mit verschwindenden Ausnahmen sich nur bei Malaria-kranken ausbildet. Die näheren Bedingungen für den Eintritt dieser Disposition sind uns noch unbekannt. Auf die vielen Erklärungsversuche hierfür kann ich nicht eingehen. Die Entwicklung der Disposition ist nicht an die Infektion mit einer besonderen Parasitenart gebunden, sie kommt bei Tropika, wie bei Tertian- und Quartaninfektionen vor, sie hängt auch nicht von der Schwere der Infektion ab, denn sie fehlt bei sehr vielen schweren Malariafällen, auch dürfte es sich dabei nicht, wie manche Forscher annehmen (MANSON), um eine Mischinfektion, etwa mit Piroso-omen handeln, denn weder sind Piroso-omen bisher bei Malaria-kranken, noch bei anderen Menschen gefunden, noch ist das Auftreten der Disposition etwa an andere Mischinfektionen bei Malaria geknüpft. Auch die Verbindung der Malariainfektion mit den allgemeinen Einflüssen längeren Tropenaufenthaltes ist für das Zustandekommen der Disposition nicht nötig, da sie auch bei Malaria-kranken beobachtet worden ist, die nie in den Tropen, auch nicht in den Subtropen oder den sog. wärmeren Ländern waren. Von dem regionären Auftreten des Schwarzwasserfiebers läßt sich nur so viel sagen, daß der Symptomenkomplex mit Vorliebe in Ländern mit schwerer Malaria vorkommt, aber auch

anderweitig bei Malaria-kranken beobachtet wird. Nur eins noch steht für die Ätiologie dieser Arzneiintoleranz fest: nur ganz ausnahmsweise zeigt sie sich bei Malaria-kranken, die erst seit kurzer Zeit infiziert sind, mehr als 90% der Schwarzwasserfieberkranken beherbergen mehrere Monate Malaria-Parasiten in sich.

Gelegenheitsursachen, wie Erkältungen, Anstrengungen, Exzesse anderer Art, spielen nur eine sekundäre Rolle. Mit der Sicherheit eines Schulexperiments vermag man bei Schwarzwasserfieberkandidaten den hämoglobinurischen Symptomenkomplex auszulösen, wenn man ihnen mehr Chinin als die individuelle Dosis tolerata beträgt, einverleibt. Dabei ist es ganz gleichgültig, was man für ein Chininpräparat anwendet, auch Euchinin, Chinin, tannic. (trotz der gegenteiligen Behauptung CELLIS), Chininphytin u. a. m. können nach unseren Erfahrungen Schwarzwasserfieber auslösen. Ferner macht es keinen wesentlichen Unterschied, ob man das Chinin per os oder per injectionem gibt. In letzterem Fall wird allerdings das Chinin langsamer resorbiert. Sobald aber mehr als die Dosis tolerata aufgenommen ist, bekommen die dazu Disponierten auch nach Chinininjektionen Hämoglobinurie. Endlich ist es unwesentlich, ob der Patient dabei zu Bett liegt oder nicht. Ein Malariafieberanfall spielt dabei nur insofern eine Rolle, als er meist die Veranlassung zum Einnehmen von Chinin abgibt. Die in den Tropen vielfach verbreitete Ansicht, daß man leichter einen Schwarzwasserfieberanfall auslöst, wenn man Chinin auf der Höhe des Fiebers einnehme und daß man deshalb dazu den Fieberabfall abwarten müsse, ist unrichtig.

Behandlung.

Bei der Behandlung des Schwarzwasserfiebers sind verschiedene Aufgaben zu erfüllen.

1. Die Behandlung des Schwarzwasserfieberanfalles.

Ein Mittel, um resorbiertes Chinin, das hämolytisch wirkt, unschädlich zu machen, besitzen wir noch nicht. Nach den Angaben von MOOR soll die Einspritzung einer Mischung von KMnO_4 und Hühnereiweiß im Körper Alkaloide, wie Morphin, Chinin, durch Oxydation zerstören. Wir haben aber gegenüber dem Chinin bei Tieren keinerlei günstige Wirkungen davon beobachten können. Die Franzosen rühmen Kalziumchlorid gegen die Blutzersetzung durch Chinin, auch davon haben wir deutliche, günstige Ergebnisse nicht gesehen. Wir müssen uns vorläufig bei der Behandlung des Anfalles auf die Behandlung der Symptome und auf Abwarten beschränken. Alle Schwarzwasserfieberkranken, auch die leichten Fälle, sollten ins Bett. Wenn Abkühlungen und Muskelanstrengungen die Hämolyse auch nicht hervorrufen, so können sie doch die Intensität des Prozesses steigern. Gegen das Erbrechen Chloroform innerlich (s. o. Malaria), auch Magenausspülungen, bei denen oft sehr große Mengen Schleim zutage gefördert werden, sind von Nutzen. Zur Verdünnung des Giftes und Erzielung reichlicher Diurese — um der Nierenverstopfung vorzubeugen — Zuführung reichlicher Mengen von Getränken, leichtem Tee, Limonade, Mineralwässer, bei unstillbarem Erbrechen wiederholte hohe Darmeingießungen mit physiologischer Kochsalzlösung. In Anbetracht der durchaus ungünstigen Bedeutung länger dauernder Anurie (Katheter) ist als letztes, heroisches Mittel die Nephrotomie (WERNER), empfohlen worden, wodurch die intrarenale Hyperämie und Kompression der Harnkanälchen beseitigt werden soll. Gegen die Herzschwäche Kampfer, Digitalis, Digalen, Kaffee, Sekt, Einwickeln und Hochlegen der Beine, Infusionen von Kochsalzlösung, gegen die Atemnot ex anaemia Sauerstoffinhalation. Kein Chinin, kein Methylenblau, kein Antipyrin, Phenazetin u. dgl. wegen der Gefahr der Steigerung der Hämolyse.

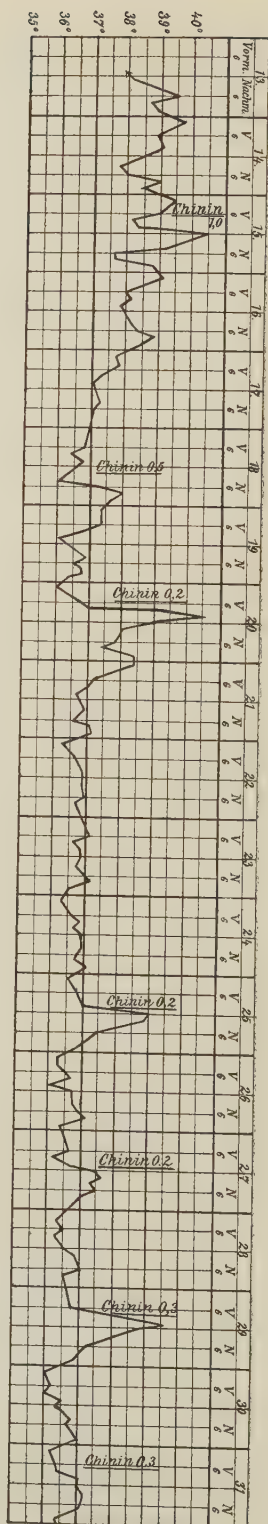
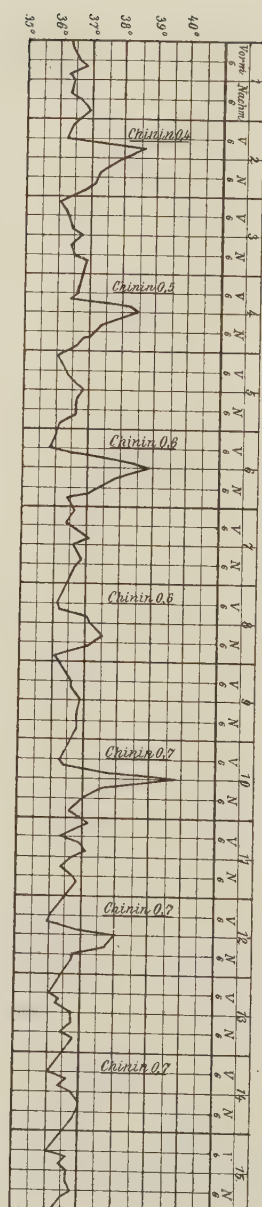
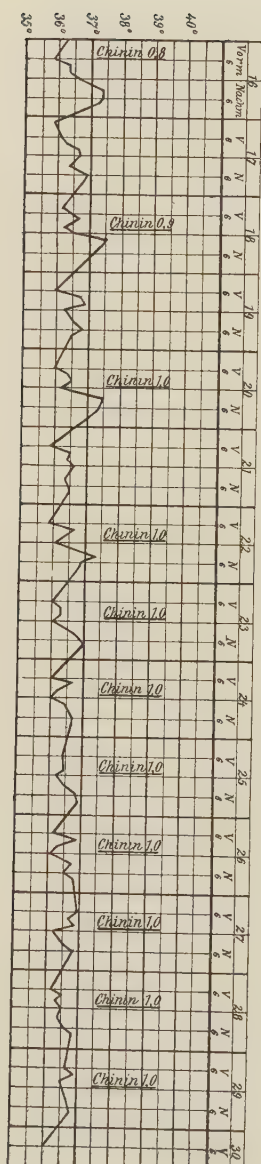
2. Die Beseitigung der Disposition zum Schwarzwasserfieber.

Nach dem Abklingen der akuten hämolytischen Erscheinungen bieten die Patienten zunächst das Bild hochgradigster Anämie. Oft

ist die Zahl der roten Blutkörperchen unter 1 Mill. im Kubikmillimeter, der Hämoglobingehalt des Blutes unter 20 % gesunken. Strenge Bettruhe, Vermeiden des Aufrichtens, Einwickeln der Extremitäten, Kochsalzinfusionen, Eisen, gute Ernährung, soweit sie der Patient schon verträgt. Mit dem massenhaften Untergang roter Blutkörperchen sind auch große Mengen von Malariaparasiten beseitigt worden. Daher folgt gerade den schweren Schwarzwasserfieberanfällen in der Regel eine längere, von Malariaanfällen freie Periode. Diese Zeit muß man benutzen, um den Körper wieder an Chinin zu gewöhnen. Sobald Blutmischung und Kräftezustand es erlauben, muß man damit beginnen. Jeder Schwarzwasserfieberkandidat hat seine Schwellendosis, bei deren Überschreitung die Hämolyse einsetzt. Es gibt Patienten, die erst nach dem Einnehmen von 1 g Chinin Schwarzwasserfieber bekommen, geringere Dosen aber sehr gut vertragen, andere bekommen schon nach 0,1 g, ja sogar nach 0,01 g und noch geringeren Chininmengen Hämoglobinurie. Es gilt nun, die Dosis tolerata Schritt für Schritt zu steigern, bis wieder Chinin in Tagesdosen von 1 g vertragen wird. Dann setzt die gewöhnliche Malariatherapie ein. Die Schwellendosis läßt sich anamnestisch und durch Rückschluß aus der Schwere des Schwarzwasserfieberanfalles meist annähernd feststellen. War z. B. nach Einnehmen von 0,5 g Chinin die Hämolyse sehr heftig, so wird man annehmen dürfen, daß die Schwellendosis weit unter 0,5 g Chinin liegt. War das Schwarzwasserfieber leicht, so wird sie annähernd 0,5 g Chinin betragen. In den meisten Fällen wird man bei der Chiningewöhnung mit 0,1 g Chinin beginnen können. Temperatursteigerung, Ikterus oder Albuminurie und selbstverständlich Hämoglobinausscheidung sind Anzeichen, daß die Schwellendosis überschritten war. Ist 0,1 g Chinin gut vertragen worden, dann warte man noch einen Tag, damit alles Chinin ausgeschieden wird und gebe wieder 0,1 g Chinin, einige Stunden später aber noch einmal dieselbe Dosis. Treten Zeichen von Intoleranz auf -- Fieber, oder Ikterus, oder Albuminurie, oder Hämoglobinurie allein, oder der ganze Symptomenkomplex zusammen -- so darf man die Tagesdosis von Chinin nicht weiter steigern, sondern muß dieselbe Dosis nach einigen Tagen und so lange wiederholen, bis sie vertragen wird. Dazwischen Tagespausen, damit sich das Chinin nicht im Körper akkumuliert. Besser als weitere Beschreibungen dürfte beifolgende Kurve, bei der jede Überschreitung der Schwellendosis auch durch Temperaturanstieg angezeigt wurde, den Gang einer solchen Chiningewöhnung veranschaulichen; sie erinnert an die Kurven, die man bei der Gewöhnung von Tieren an Bakteriengifte, bei Tuberkulinkuren u. dgl. beobachtet. Man kann an der Fieberkurve verfolgen, wie die Reaktion sich bei der Wiederholung der gleichen Chinindosis abschwächt, aber bei jeder Steigerung der Dosis sich wieder zeigt. Als die besten sind natürlich die Gewöhnungskuren anzusehen, bei denen infolge sehr langsamer Steigerung der Dosen solche Reaktionen ganz ausbleiben. Je niedriger die Dosis tolerata liegt, desto schwieriger ist natürlich die Gewöhnungskur.

3. Die Behandlung der Malariaanfälle bei Schwarzwasserfieberkandidaten.

Nach leichteren Schwarzwasserfieberattacken mit nur mäßig umfangreichem Untergang roter Blutkörperchen bleiben unter Umständen auch noch verhältnismäßig große Mengen von Malariaparasiten mit übrig. Es kommt dann -- gelegentlich sehr bald -- zu neuen Malariaanfällen,



deren Behandlung große Schwierigkeiten verursacht. Wenn die Dosis tolerata sehr niedrig liegt, darf man dabei Chinin entweder gar nicht oder nur in so kleinen Mengen geben, daß die Malariaanfalle dadurch nicht beeinflußt werden. Man ist dann auf eine vorsichtige Methylenblaubehandlung angewiesen, wobei man nicht vergessen darf, daß auch nach Methylenblau Schwarzwasserfieber auftreten kann und daß die Dosis tolerata für Chinin im Laufe einer ungenügenden Methylenblaubehandlung noch weiter sinken kann. Täglich Untersuchung des — blauen — Urins auf Albumen und Hämoglobin.

Die glücklicherweise sehr seltenen Fälle, in denen bei schweren Malariaanfällen auch Methylenblau nicht vertragen wird, sondern Schwarzwasserfieber verursacht, setzen außerordentlich schwierige, therapeutische Aufgaben. Regeln lassen sich dafür nicht geben, man muß tastend vorgehen.

Prophylaxe.

Die Verhütung des Schwarzwasserfiebers läuft in erster Linie auf die Verhütung der Malariainfektion, in zweiter auf gründliche Behandlung der einmal akquirierten Malaria hinaus, da ja gerade die länger Malariainfizierten zur Ausbildung und Disposition von Schwarzwasserfieber neigen. In verhältnismäßig großer Menge erkranken an Schwarzwasserfieber Leute, die lange Chininprophylaxe getrieben haben. Daraus ist die irrtümliche Annahme entstanden, daß längerer Chiningebrauch allein Schwarzwasserfieber erzeugen kann. Die Sache liegt aber umgekehrt. Diese Leute haben Schwarzwasserfieber gekriegt, weil sie trotz längeren Chiningebrauchs niemals gründlich genug Chinin genommen haben. In der Anamnese geben solche Leute gewöhnlich an, daß sie nie Malariafieber oder nur ganz vereinzelte kleine Fieber gehabt, dann aber eines schönen Tages nach dem Einnehmen ihrer gewohnten Chinindosis Schwarzwasserfieber bekommen hätten. Bei genauer Untersuchung findet man alle diese Leute mit Malaria infiziert, z. T. mit großen Milztumoren behaftet. Ihr regelmäßiger Chiningebrauch hat sie also nicht vor der Infektion bewahrt, er hat aber dazu geführt, daß bei ihnen keine schweren Fieberanfälle aufgetreten sind, die energischer als mit den gewöhnlichen prophylaktischen Dosen hätten bekämpft werden müssen. So kann gerade eine schematisch längere Zeit durchgeführte, aber ungenügende Chininprophylaxe zu chronischer Malariainfektion und zum Schwarzwasserfieber führen. Man muß daher, einerlei, ob man Chininprophylaxe treibt oder nicht, jedes auch noch so kleine Fieber beachten und gründlich behandeln. Prophylaktiker müssen also dann ihren Chininturnus unterbrechen und in der bei der Malaria ausführlich angegebenen Weise eine Zeitlang gründlicher Chinin nehmen. Besonders häufig habe ich Schwarzwasserfieber bei solchen Prophylaktikern auftreten sehen, die ihr Chinin nur immer an einem Tag, nicht aber an zwei aufeinanderfolgenden Tagen einnahmen, z. B. jeden 5. Tag einmal Chinin, wobei es mir gleichgültig schien, ob dann an dem einen Chinintage 0,5 oder 1 g Chinin einverleibt wurde.

Literatur.

- Kleine*, Schwarzwasserfieber. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh., Bd. XXXVIII.
Koch, R., Schwarzwasserfieber. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1899, Bd. XXX.
Nocht, Über Schwarzwasserfieber. Verhandl. des II. deutschen Kolonialkongr. Berlin 1905.
Tomaselli, L'intossicazione da Chinina e l'infezione malarica. Catania 1874 u. 1897.
 Weitere Literatur s. Ziemanns Artikel „Schwarzwasserfieber“, in Menses Handb. d. Tropenkrankh. Leipzig 1906.

3. Gelbfieber.

Einleitung.

Das gelbe Fieber (Gelbfieber, yellow fever, fièvre jaune, fièvre amarille, vomito negro, coup de barre) ist eine akute, fieberhafte Infektionskrankheit, die auf die Länder, die mindestens einen Teil des Jahres tropische Temperatur haben, beschränkt ist, dort aber große Neigung zu rascher, epidemischer Ausbreitung hat. Klinisch ist die Krankheit charakterisiert durch plötzliches Einsetzen schwerer fieberhafter Allgemeinerscheinungen, die nach kurzer Dauer entweder zur Rekonvalenssenz oder zu einem zweiten Stadium mit den Anzeichen schwerster Organ- und Blutläsionen führen.

Ätiologie. Die früher als Krankheitserreger beschriebenen Pilze, Bakterien usw. haben mit Einschluß des Bac. Sanarelli keine ätiologische Bedeutung. Der Krankheitserreger gehört zu den ultramikroskopischen kleinsten Lebewesen und ist in virulenter, auf gesunde Menschen übertragbarer Form in den ersten 3 Tagen der Krankheit im Blutserum der Kranken vorhanden, in den späteren Stadien der Krankheit ist ein Virus im Blut nicht mehr nachweisbar.

Die Heimat des Gelbfiebers sind die Antillen und Westindien, von dort ist es nach Nord- und Südamerika verschleppt worden und ist an der Ostküste von Südamerika endemisch geworden. Im Sommer ist es in Amerika in großen Epidemiezügen weit nach Norden (bis Quebec) und Süden (bis Buenos Aires) vorgedrungen, in der kühlen Jahreszeit bleibt die Krankheit auf die Tropen beschränkt. Auch nach Westamerika ist das gelbe Fieber verschleppt worden, ebenso nach Afrika, wo es in Senegambien endemisch geworden ist und gelegentlich auch an anderen Küstenstrecken des tropischen Westafrikas (z. B. in Togo) auftritt. Auch Südeuropa hatte bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts verschiedentlich Gelbfieberepidemien (die letzte in Lissabon 1857).

Krankheitsverlauf. Die Inkubation der Krankheit beträgt im allgemeinen nur wenige (bis zu 5) Tage. Keine oder nur angedeutete Prodrome. Plötzlicher Beginn mit einem Schüttelfrost, rasches Ansteigen der Temperatur bis 40° und darüber. Der Puls ist nur anfangs gesteigert, dann sinkt die Frequenz wieder. Dies Mißverhältnis zwischen Pulsfrequenz und Temperatur kann für die Diagnose von Bedeutung werden. Sehr heftige Kopf- und Lendenschmerzen (coup de barre), gerötetes Gesicht, injizierte Konjunktiven, starke Unruhe, Druck in der Magengrube und epigastrisches Angstgefühl. Häufig wird schon im Beginn alles Genossene erbrochen. Harn konzentriert, sauer, wird in allen schweren Fällen sehr bald nach dem Beginn der Krankheit eiweißhaltig. Vielfach wird ein eigentümlicher Geruch erwähnt, der von den Kranken ausgeht und an den eines Schlächterladens erinnert (odeur de la boucherie). Nach ungefähr dreitägiger Dauer dieser im ganzen wenig charakteristischen Symptome sinkt die Temperatur und alle Beschwerden lassen nach, in leichten Fällen schließt sich die Rekonvalenssenz unmittelbar an; in schweren Fällen treten nach kurzer Remission nun erst die charakteristischen Symptome hervor — neuer Anstieg des Fiebers, weiteres Erbrechen, das zunächst galligen Schleim, später schwarze und teerige Massen, zuletzt frisches Blut zutage fördert (Vomito negro). Dazu kommen Blutungen aus der Nase, dem Mund, dem Darm, Hauthämorrhagien. Sehr starke Druckschmerzhaftigkeit in der Magengrube, Icterus. Der Urin wird sehr spärlich, eiweißreich; schließlich Anurie. Milzschwellung fehlt in der Regel. Das Sensorium bleibt meist frei.

Die **Diagnose** macht bei den typischen schweren Fällen im zweiten Stadium keine Schwierigkeiten. Im ersten Stadium und bei den leichteren Fällen ist sie wohl nur zu Epidemiezeiten und per exclusionem (Malaria) zu stellen. Daß auch diese leichten, nicht charakteristischen Fälle durch Infektion mit dem Gelbfiebertvirus bedingt sind, haben positiv ausgefallene Übertragungsversuche bewiesen.

Die **Prognose** ist bei allen Fällen mit deutlich ausgeprägtem zweiten Stadium durchaus schlecht, schwarzes Erbrechen und namentlich Anurie sind absolut ungünstige Symptome. Die Gesamt mortalität schwankt nach den Angaben der Autoren zwischen 15 und 75%; diese weiten Grenzen haben wohl nicht bloß ihren Grund in der schwankenden Virulenz der Krankheitserreger, sondern wahrscheinlich noch mehr in der schweren Erkennbarkeit der leichteren Fälle.

Behandlung und Verhütung.

Die Behandlung des Gelbfiebers ermangelt noch der spezifischen Therapie; das Serum von geheilten Gelbfieberkranken hat zwar immunisatorische Eigenschaften, das Gelbfiebertvirus läßt sich aber außer

auf den Menschen nur auf Schimpansen und nicht auf Tiere, die man als Serumlieferanten benutzen könnte, übertragen.

Im ersten Anfange der Erkrankung scheinen Abführmittel den Verlauf günstig beeinflussen zu können, auch im weiteren Verlauf sind sie noch angezeigt; ferner wird geraten, die Haut- und Nierentätigkeit anzuregen. Im zweiten Stadium Exzitantien, heiße Senfbäder, Senfumschläge. Nur flüssige Nahrung, Milch, Mineralwasser, Limonade, Champagner. Die Kranken sollen vor Abkühlung geschützt werden, kühle Nächte bringen immer viele Todesfälle.

Obwohl wir die Krankheitserreger selbst noch nicht kennen, sind wir über die Übertragungswege des Virus derart unterrichtet, daß uns diese Kenntnis als sichere Basis für die **Bekämpfung des gelben Fiebers** dienen kann. Diese Kenntnis wurde erworben durch Übertragungsversuche an Menschen. Sie wurden zuerst im Jahre 1900 von einer Kommission amerikanischer Militärärzte in Kuba, dann in Vera Cruz und später in Rio de Janeiro von brasilianischen und französischen Ärzten mit einer großen Anzahl von Versuchspersonen angestellt und erbrachten den Beweis, daß nicht die Berührung mit den Kleidern der Kranken, nicht ihre Absonderungen und nicht die Berührung mit ihrer Wäsche, ihren Betten usw., sondern ausschließlich der Stich einer Mücke, des Weibchens von *Stegomyia calopus*, das gelbe Fieber auf Gesunde zu übertragen vermag. Nur solche Mücken sind infiziert, die Blut in den ersten Tagen der Erkrankung gesogen haben. Die Infektion tritt nicht sofort nach dem Saugen ein, sondern es müssen mindestens 12 Tage nach der Blutaufnahme vergangen sein, ehe der Stich derselben Mücke gefährlich wird. Die Infektionstüchtigkeit hält sich dann aber in den infizierten Mücken recht lange, es sind erfolgreiche Übertragungen noch nach 57 Tagen beobachtet worden, und es scheint, daß die Gelbfieberkeime in infektiöser Form auf die Nachkommenschaft der Mücken übergehen können.

Die *Stegomyia calopus* (s. fasciata) gehört zu den Culiziden, bei denen die Weibchen sämtlich an den kurzen stummelförmigen Palpen zu erkennen sind. Charakteristisch für die *Stegomyia* ist die an das Bild einer Lyra erinnernde weiße Bänderzeichnung auf dem Thorax und eine weiße Ringelung am dritten Beinpaar. Die Larve ist der gewöhnlichen Culexmücke sehr ähnlich und stellt sich wie diese mit ihrem Körper fast senkrecht zur Oberfläche des Wassers. Die Eier werden nicht in zusammenhängenden Häufchen, sondern einzeln abgelegt und zeigen bei 12–20facher Vergrößerung eine punktförmige Sprengelung, die sich bei noch stärkerer Vergrößerung durch bläschenförmige Gebilde an der Oberfläche bedingt zeigt.

Die *Stegomyia* ist überall, wo sich Gelbfieber zeigte, gefunden worden, ihre Verbreitung geht aber viel weiter, ihr Vorkommen und Gedeihen ist im übrigen an hohe Außentemperaturen gebunden (Aufhören der Epidemie in der kalten Jahreszeit, Beschränkung der Epidemiegefahr überhaupt auf wärmere Gegenden). Die Mücke ist sehr blutdürstig und besonders in der Nacht sehr stechlustig, was mit der Erfahrung übereinstimmt, daß vorzugsweise das Übernachten an Gelbfieberorten gefährlich ist. Sie zieht menschliches Blut dem Blut von Tieren vor und hält sich mit Vorliebe in den Wohnungen auf, auch zur Eiablage wählt sie Wasseransammlungen innerhalb oder in unmittelbarer Nähe menschlicher Wohnungen. Im übrigen nimmt sie dabei auch mit schmutzigem Wasser in beliebigen Gefäßen und an allen erdenklichen Orten vorlieb, was das hartnäckige Haften der Infektionsgefahr an gewissen Häusern und Häuserkomplexen, auf einzelnen Schiffen usw. erklärt.

Desinfektionen sind beim Gelbfieber völlig nutzlos, was die Erfahrung schon in früheren Epidemien gezeigt hatte. Die Schutz- und Bekämpfungsmaßnahmen müssen sich gegen die erkrankten Menschen und gegen die Gelbfiebermücken richten. Alle Erkrankten müssen sofort unter mückensicheren Netzen isoliert werden. Da die Krankheit in dem für die Verbreitung des Krankheitsstoffes

allein gefährlichen ersten Stadium der Krankheit noch nicht sicher erkannt werden kann, und da die leichten Fälle überhaupt nichts Charakteristisches bieten, so müssen in Gelbfieberorten und zu Gelbfieberzeiten alle fieberhaft Erkrankten unter Moskitonetzen isoliert werden. Ansteckungsverdächtige müssen für die Dauer der gewöhnlichen Inkubationszeit (3 Tage) zweimal täglich gemessen und bei Temperatursteigerungen in derselben Weise isoliert werden. Gelbfiebermaßnahmen, die dies nicht berücksichtigen, sind nutzlos und gefährlich. Im übrigen ist eine Beschränkung der Bewegungsfreiheit der gesunden Ansteckungsverdächtigen nicht nötig. In den Räumen, Wohnungen und Häusern, in denen Gelbfieberkranke gelegen haben, müssen die Mücken durch Ausräuchern getötet werden. Zum Ausräuchern dient Verbrennen von Schwefel (10 g auf 1 cbm) oder von Pyrethrum (15 g auf 1 cbm). Dies Insektenspulver benutzt man dann, wenn die Kranken aus dem Raum während seiner Ausräucherung nicht entfernt werden können. Durch Pyrethrum werden die Mücken nur vorübergehend betäubt. Das ganze Zimmer muß daher sofort nach dem Ausräuchern abgekehrt (Fenster, Wände, Möbel, Vorhänge, Fußboden usw.) werden, die aufgefundenen Mücken werden verbrannt. Vor dem Ausräuchern müssen alle Räume sorgfältig abgedichtet werden (Zukleben aller Ritzen usw. mit Papierstreifen), Hütten mit undichten Dächern werden zweckmäßig ganz und gar mit großen, derben Leinenflächen zugedeckt und umkleidet und dann im Innern ausgeräuchert. Alle Wasseransammlungen in den Häusern und in ihrer Nähe (Tümpel, Töpfe, Kalebassen, Zisternen, Büchsen, Scherben, Wasseransammlungen führende Pflanzen usw. usw.) müssen weggeschafft, eingeebnet, mit Petroleum oder Saprol übergossen oder mit Drahtschutznetzen überdeckt werden. Hierzu ist ein gut organisiertes und gut geschultes Personal notwendig (Moskitobrigaden), das an die Stelle der bei anderen Infektionskrankheiten nötigen Desinfektionskolonnen tritt. Im übrigen muß die ganze Bevölkerung über diese Verhältnisse aufgeklärt und für die Mückenvernichtung interessiert werden.

Mit diesen Mitteln erreichte GORGAS in Havanna, daß das Gelbfieber dort, nachdem es jahrhundertlang endemisch geherrscht und fast alle Jahre größere Epidemien verursacht hatte, von 1902 an für einige Jahre völlig aufhörte; leider wurden diese prophylaktischen Maßnahmen nachher nicht mehr mit derselben Strenge durchgeführt, und die Seuche ist dort, wenn auch nicht in der früheren Verbreitung, wieder aufgetreten. 1905 gelang es auf dieselbe Weise, einer in New-Orleans ausgebrochenen großen Epidemie noch vor dem Eintritt des Frostes völlig Herr zu werden. Am Panamakanal ist das gelbe Fieber, seitdem die Amerikaner seine Bekämpfung mit den oben kurz angeführten Maßnahmen energisch in die Hand genommen haben, ganz verschwunden, ebenso ist Rio de Janeiro, trotzdem dort besonders schwierige Verhältnisse für die Mückenvernichtung obwalten, seit einigen Jahren fast gelbfieberfrei.

Der **persönliche Schutz des Einzelnen** besteht in der Sicherung der Wohnung vor dem Eindringen von Mücken durch Schutznetze vor den Türen (Doppeltüren), Fenstern usw., namentlich ist das Schlafen unter einem Moskitonetz wichtig. Von den späten Nachmittagsstunden an sollte man infizierte Gegenden meiden. So blieben schon früher von den Europäern in Rio diejenigen vom Gelbfieber verschont, die am Nachmittag regelmäßig die Stadt verließen, um ihre Häuser

auf den umliegenden Höhen oder das ferner im Gebirge gelegene Petropolis aufzusuchen.

Die an Orten mit endemischem Gelbfieber beobachtete **Immunität** der Eingeborenen ist wohl nach den jetzt vorliegenden Erfahrungen auf das Überstehen der Krankheit im Kindesalter, wo die Krankheit fast ausnahmslos leicht verläuft, zurückzuführen. Ebenso dürfte die nach längerem Aufenthalt in Gelbfieberorten durch „Akklimationisation“ bei Europäern eintretende Immunität auf das Überstehen eines leichten und deshalb in den meisten Fällen nicht diagnostizierten Gelbfiebers zurückzuführen sein.

Literatur.

- Boyce**, *Yellow fever prophylaxis in New-Orleans* 1905. *Liverpool school of trop. med. memoir*, p. 19.
- Carroll**, Gelbfieber, in *Menses Handb. d. Tropenkrankh.* 1905, Bd. II.
- Chantemesse et Borel**, *Moustiques et fièvre jaune*. Paris 1905.
- Gorgas**, *Recent experiences of the United States Army with regard to sanitation of yellow fever in the tropics*. *Journ. of trop. med.* 1903, Vol. VI.
- Hirsch**, *Die allgemeinen akuten Infektionskrankheiten*. Stuttgart 1881.
- Krüger**, *Die Gelbfiebererkrankungen in Togo vom 19. April bis 4. Mai 1906*. *Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg.* 1906, Bd. X.
- Manson**, *The danger of introducing yellow fever into Asia when the Panama Canal is opened*. *Journ. of trop. med.* 1903, Vol. VI, No. 5.
- Marchoux, Salimbeni et Simond**, *La fièvre jaune. Rapport de la mission française*. *Ann. de l'Inst. Pasteur* 1903, Tome XVII, novembre 25.
- Marchoux et Simond**, *La fièvre jaune. Extrait du Bull. de l'Inst. Pasteur, Tome II*, No. 2.
- Dies.**, a) *Etudes sur la fièvre jaune. Deuxième Mémoire. Ann. de l'Inst. Pasteur, Tome XXV, janvier 1906*; b) *Etudes sur la fièvre jaune. Troisième Mémoire. Ibid., Tome XXV, février 1906*; c) *Etudes sur la fièvre jaune. Quatrième Mémoire. Ibid., Tome XXV, mars 1906*.
- Otto**, *Über Gelbfieber in Afrika*. *Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg.* 1907.
- Ders.**, Gelbfieber, in „*Kolle-Wassermanns*“ *Handb. d. pathog. Mikroorganismen*. Jena, G. Fischer, 1907.
- Otto u. Neumann**, *Studien über Gelbfieber in Brasilien*. *Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh.*, Bd. LI.
- Reed**, *Recent Researches concerning the etiology, propagation and prevention of yellow fever by the United States Army Commission*. *Journ. of Hyg.* 1902, No. 2.
- Reed, Carroll, Agramonte and Lazear**, *Preliminary note on the etiology of yellow fever*. *Philad. med. Journ.* 1900, Oct. 27. Ferner: *Americ. public Health Assoc. Columbus. Ohio* 1903.
- Rosenau, Parker, Francis and Beyer**, *Experimental studies in yellow fever and malaria at Vera Cruz, Mexico*. *Yellow fever institute, Bull.* No. 14.

4. Rückfallfieber.

Einleitung.

Wesen und Ätiologie. Mit dem Namen Rückfallfieber (*Febris recurrens*, *Relapsing fever*, *Typhus recurrens*), bezeichnen wir eine Gruppe von fieberhaften Infektionskrankheiten, die durch die Anwesenheit gewisser Spirochätenarten im Blut und in den inneren Organen bedingt werden und klinisch dadurch charakterisiert sind, daß sie in mehrtägigen, wiederholten, durch mehrtägige fieberfreie Pausen getrennten Fieberanfällen verlaufen.

Die Krankheitserreger sind sehr feine, korkzieherartig gewundene Mikroorganismen mit eigenartigen Bewegungen, die sich von denen der weniger starren und mit größerer Lokomotionsfähigkeit ausgestatteten Spirillen deutlich unterscheiden.

Ob die Spirochäten zu den Protozoen oder zu den Bakterien — als eine besondere Klasse der Spirillen — zu rechnen sind, ist noch eine vielerörterte Streitfrage. Die Annahme, daß die Spirochäten zu den Bakterien gehören, stützt sich hauptsächlich auf den Nachweis von seitenständigen, geißelähnlichen Gebilden. Indessen sind diese Gebilde nur nach einem sehr eingreifenden Verfahren sichtbar zu machen und werden deshalb von vielen Forschern für Kunstprodukte gehalten, die

durch Auffasern der die Spirochäten umkleidenden Hülle (Periplast) entstanden sind. Da außerdem bei den Spirochäten ein Kernapparat nachgewiesen und eine undulierende Membran wahrscheinlich gemacht ist und sie sich in ähnlicher Weise wie andere parasitische Protozoen in blutsaugenden Insekten vermehren und auch auf deren Eier und Brut übergehen können, da ferner durch den Biß solch infizierter Insekten die Krankheit auf den Menschen übertragen wird, und da endlich noch viele andere Beobachtungen — Ruhestadien, Immunitätsverhältnisse u. a. — für die Protozoennatur der Spirochäten sprechen, so gewinnt die Ansicht immer mehr Anhänger, daß die Spirochäten nicht zu den Bakterien zu rechnen sind, sondern mehr Verwandtschaft zu den Protozoen besitzen.

Außer den Spirochäten des Rückfallfiebers gibt es noch andere morphologisch und parasitologisch von ihnen verschiedene Spirochätenarten, von denen die bekanntesten die Syphilis- und die Frambösiaspirochäten sind. Auch zwischen den Rückfallfieberspirochäten bestehen morphologische, aber wegen ihrer Geringfügigkeit schwer erkennbare Unterschiede. Leichter und sicherer sind die verschiedenen Arten der Rückfallfieberspirochäten durch den Eintritt spezifischer, auf die gerade vorliegende Rückfallfieberform beschränkter Immunität nach der Erkrankung und durch spezifische Immunitätsreaktionen voneinander zu unterscheiden.

Krankheitsbild. Wir kennen bisher fünf Formen von Rückfallfieber:

1. das **europäische resp. russische Rückfallfieber**, am längsten bekannt. Der Erreger, die Spirochäte Obermeieri ist schon 1873 von OBERMEIER entdeckt worden. Die Krankheit ist jetzt noch in Osteuropa (Rußland, Balkanländer) heimisch, wird gelegentlich nach Deutschland und weiter verschleppt; früher kamen auch bei uns und auch noch weiter westlich (Irland) größere Epidemien vor. Die Krankheit beginnt meist plötzlich, ohne Vorläufer mit einem heftigen Schüttelfrost, gleichzeitig stellen sich heftige Kopfschmerzen, Glieder- und Rückenschmerzen, Erbrechen, Nasenbluten ein. Sehr starkes Krankheitsgefühl. Die Temperatur steigt schnell bis auf 40° und höher. Die Pulsfrequenz erhebt sich bis auf 120, auch die Zahl der Atemzüge nimmt zu. Rasche Vergrößerung der Milz, geringere der Leber, in mittelschweren und schweren Fällen nicht selten Ikterus. Dies Krankheitsbild bleibt 5—7 Tage bestehen (Febris continua), dann tritt unter starkem Schweiß ein kritischer Nachlaß aller Symptome bis zum subjektiven Wohlbefinden ein. Die Milz nimmt aber wenig an Größe ab. Nach einer Reihe fieberfreier Rekonvaleszenztage (8—14 Tage) tritt plötzlich ein zweiter Fieberanfall ein, der ungefähr wie der erste verläuft, aber von kürzerer Dauer ist (3—5 Tage) und in derselben Weise wie der erste kritisch endet. In der Regel folgt nach einer fieberfreien Pause, die etwas länger ist als die erste, noch ein dritter, gelegentlich noch ein vierter Anfall, die von kürzerer Dauer und geringerer Heftigkeit sind. Endgültig fieberfrei werden die Patienten somit mitunter erst nach 4—5 Wochen. Die Rekonvaleszenz zieht sich oft lange hin. Manchmal erscheinen in den Fieberanfällen oder nachher Exantheme (Roseola, Petechien) oder Herpes labialis oder Urtikaria. Katarrhalische und pneumonische Erscheinungen sind ebenfalls nicht selten. Ebenso Augenerkrankungen, wie Bindehautkatarrh, Cyklitis, Iritis, Glaskörpertrübungen, Retinitis u. a. m., mitunter erst später in der Rekonvaleszenz einsetzend.

Der Leichenbefund bietet nichts Charakteristisches, er entspricht dem, was man bei den meisten akuten schweren allgemeinen Infektionskrankheiten findet. In der meist sehr stark geschwellenen Milz häufig Infarkte und von den Follikeln ausgehende gelbliche, nekrotische oder abszedierende kleine Herde.

Die Krankheit endet in den meisten Fällen in Heilung. Die Mortalität beträgt nur 3—5 %.

Eine Abart dieses Rückfallfiebers ist das zuerst von GRIESINGER beschriebene, an der südlichen und östlichen Mittelmeerküste, besonders aber in Ägypten heimische **biliöse Typhoid**. Der Verlauf ist schwerer als der der gewöhnlichen Rekurrens, der Ikterus ist sehr ausgeprägt, und es zeigen sich schwere typhoide Zerebralerscheinungen. Sehr starke Leber- und Milzschwellung, häufig Hauthämorrhagien, im weiteren Verlauf nicht selten akute Leberatrophie. Die Mortalität ist sehr viel höher, wird von GRIESINGER auf 60—70 % geschätzt. Der Fieberverlauf hat nicht immer den typischen Rekurrenscharakter, sondern ist unregelmäßiger und die Intermissionen sind häufig nicht vollständig ausgebildet.

2. Das **amerikanische Rückfallfieber**. Ein Teil der in Nordamerika beobachteten Formen von Rekurrens stammt nachweislich von der europäischen Einwanderung. Neuerdings ist jedoch noch eine besondere Art von Rückfallfieber in den Vereinigten Staaten von Nordamerika beobachtet worden, die vermutlich in Zentralamerika endemisch ist und durch den klinischen Verlauf (fünf bis sechs Anfälle mit gleichbleibender Intensität), ferner durch — allerdings schwer erkennbare — morphologische Abweichungen der dabei gefundenen Spirochäten und end-

lich durch spezifische Immunitätsreaktionen von dem europäischen Rückfallfieber sich unterscheidet.

3. Das **ostafrikanische Rückfallfieber** — in Ostafrika wohl zuerst von WERNER beobachtet, dann von englischen Autoren und R. KOCH genauer beschrieben — verläuft in drei bis sechs Anfällen. Führt auch den Namen **ostafrikanisches Zeckenfieber** (s. u.).

4. Das **westafrikanische Rückfallfieber** zuerst am Kongo von DUTTON und TODD beschrieben, klinisch den übrigen Formen sehr ähnlich. Wird ebenfalls **Zeckenfieber** genannt.

5. Das **indische Rückfallfieber** — Bombay fever — in Indien heimisch. Der Verlauf nimmt häufig den Charakter des biliösen Typhoids an. Die Spirochäten weisen auch morphologisch geringe Unterschiede von den anderen Arten auf.

Behandlung.

Bei der Behandlung des Rückfallfiebers ist man im allgemeinen noch auf ein expektatives und symptomatisches Verfahren angewiesen, das sich von den auch bei anderen fieberhaften Infektionskrankheiten angezeigten Maßnahmen nicht unterscheidet. Antipyretika setzen die Temperatur nur vorübergehend herab, haben aber keinen Einfluß auf die Dauer und Zahl der Anfälle. Auch Chinin wirkt nicht anders (differentialdiagnostisch wichtig). Günstige Aussichten für eine ätiologische Therapie scheint die Einführung gewisser Arsenpräparate, der Arsanilien, zu eröffnen, indessen befinden sich die Tierversuche und die therapeutischen Beobachtungen in dieser Hinsicht noch in den ersten Anfängen. GABRITSCHESKI und LÖWENTHAL berichten über günstige therapeutische Beeinflussung der Dauer, Schwere und der Zahl der Fieberanfälle durch Behandlung von Patienten mit dem Serum immunisierter Pferde und Maulesel.

Die Spirochäten des Rückfallfiebers lassen sich von Menschen durch Einspritzen von spirochätenhaltigem Blut auf Affen, Ratten, Mäuse, Katzen, Pferde, Maulesel und Hunde übertragen. Auch das auf die unverletzte Haut lediglich aufgetragene, nicht eingeriebene Blut bewirkt Infektion. Auch beim Menschen sind Infektionen, namentlich im Laboratorium und bei Sektionen, beobachtet worden, die sicher nur auf diese Weise zustande gekommen sind.

Auch die Tierinfektion verläuft in einzelnen Anfällen. Nach dem Überstehen der Infektion werden die Tiere für eine gewisse Zeit gegen die weitere Infektion immun, aber nur gegen die Spirochätenart, mit der sie zuerst behandelt wurden, nicht gegen die übrigen Rückfallfieberspirochäten. Auf diese Weise kann man die einzelnen Arten der Rückfallfieberspirochäten leicht und sicher voneinander unterscheiden. Auch andere Immunitätsreaktionen bleiben speziell auf die betreffenden Spirochätenarten beschränkt. Ob die Heilung und Immunisierung unter aktiver Beteiligung der Makrophagen (Milz) zustande kommt (METSCHNIKOFF) oder ob diese Leukozyten nur die „Hyänen des Schlachtfeldes“ sind, die die Spirochäten, nachdem sie durch die Kräfte des Blutserums abgetötet oder mindestens schwer geschädigt wurden, hinwegräumen, steht noch nicht fest.

Prophylaxe.

Sehr wichtig für die Verhütung und Bekämpfung des Rückfallfiebers ist die Kenntnis der gewöhnlichen Übertragungswege der Krankheit.

Das europäische Rückfallfieber ist eine Krankheit überfüllter, unsauberer Wohnungen, z. B. Herbergen u. dgl. Die Krankheit ist vielfach durch Landstreicher verschleppt worden. Wahrscheinlich spielt Ungeziefer, nach neueren Untersuchungen an Tieren und Menschen besonders Läuse, vielleicht aber auch Wanzen, die Rolle der Überträger. Diese Übertragung dürfte durch den Saugakt zustande kommen, indem diese Insekten vor dem Beginn des Saugens ein Tröpfchen ihrer eigenen, spirochätenhaltigen Körperflüssigkeit in die Bißstelle entleeren. In vielen Fällen mag aber auch wie bei den Laboratoriums- und Sektionsinfektionen

die direkte Übertragung von kleinsten Mengen Blut von Kranken auf die Haut Gesunder die Infektion verursachen. Diese Landstreicher usw. leiden ja sehr viel an offenen Geschwüren und Wunden und kommen in ihren Herbergen in innigste Berührung miteinander.

Die Maßnahmen zum Schutz vor Ansteckung werden sich also hauptsächlich auf Vorsicht bei der persönlichen Berührung der Kranken, bei Ärzten namentlich beim Arbeiten mit infiziertem Blut, auf die Desinfektion der Kleider usw. der Kranken, auf die Vertilgung des Ungeziefers in den Kleidern und Wohnungen und auf die Absonderung der Kranken und der Personen aus ihrer Umgebung zu richten haben.

Vom amerikanischen Rückfallfieber ist es noch nicht bekannt, ob Läuse, oder Wanzen, oder Zecken die Übertragung vermitteln können, während die beiden Arten von afrikanischem Rückfallfieber sicher durch eine Zeckenart (*Ornithodoros moubata*) übertragen werden. Diese Zecke lebt u. a. in menschlichen Wohnungen — namentlich im trockenen Fußboden und befällt des Nachts die Bewohner, denen dann die Tiere, die mit Spirochäten infiziert sind, die Erreger einimpfen. Durch den Karawanenverkehr ist das „Zeckenfieber“ in Afrika über weite Gebiete verbreitet worden, namentlich sind die „Rasthäuser“ an den Hauptstraßen vielfach mit Zecken, die Spirochäten beherbergen, infiziert. Aber auch manche einzelne Stationen, Missionen, Schulen sind als verseucht anzusehen. Vielleicht spielen bei der dauernden Verseuchung gewisser Häuser und Quartiere, sowie bei der Verschleppung der Krankheit auch die Ratten, die sehr leicht infizierbar sind, eine Rolle (Koch). Man schützt sich beim Reisen gegen die Gefahr, an Rückfallfieber zu erkranken, durch Meiden der infizierten Rasthäuser, Aufschlagen seines Zeltes in gehöriger Entfernung davon. In infizierten, stationären Gebäuden und Wohnungen müssen die Ratten und die Zecken abgetötet werden. Über die Maßnahmen zur Vertilgung der Ratten vgl. das Kapitel „Pest“. Die Zecken gehen in feucht gehaltenen oder geölten Fußböden bald zugrunde. Die sonst üblichen Desinfektionsmaßnahmen sind ohne Nutzen. Das indische Rückfallfieber wird, wie neuerdings MACKIE nachgewiesen hat, durch die Kleiderlaus übertragen und verlangt demnach zu seiner Bekämpfung in der Hauptsache Maßnahmen, die gegen dieses Ungeziefer sicher wirksam sind.

Literatur.

- Bohne**, *Fin Fall von Febris recurrens americana*. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1908, Bd. XII.
- Christy**, *Ornithodoros moubata and Tickfever in Man*. Brit. med. Journ. 1903.
- Dutton and Todd**, *The nature of human Tickfever etc.* Thompson Yates Laborat. Reports 1905, Vol. VI.
- Esgebrecht**, *Febris recurrens*, in „Nothnagels spez. Pathol. u. Ther.“.
- Fränkel**, Münch. med. Woch. 1907; Berl. klin. Woch. 1907; Hyg. Rundschau 1907.
- Gabritschewsky**, *Zur spezifischen Therapie des Febris recurrens*. Zeitschr. f. klin. Med. 1905, Bd. LVI.
- Griesinger**, *Infektionskrankheiten*. Virchows Handb. 1864.
- Koch, R.**, *Über afrikanische Rekurrens*. Berl. klin. Woch. 1906.
- Mackie**, *The Part played by pediculus corporis in the transmission of relapsing fever*. Brit. med. Journ. 1907, dec. 14.
- Manteuffel**, *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt 1907 u. 1908*, Bd. XXVII.
- Moffat**, *Spirillum fever in Uganda*. Lancet 1907.
- Novy and Knapp**, *The Journ. of Americ. med. Assoc.* 1906, jan. 13 and dec. 29.
- Obermeier**, *Zentralbl. f. med. Wiss.* 1873.
- Ders.**, Berl. klin. Woch. 1873.
- Schilling**, *Rückfallfieber*, in *Menses Handb. d. Tropenkrankh.* Leipzig 1906.

Sobernheim, Spirillose, in Kolle-Wassermanns Handb. d. pathog. Mikroorganismen. Jena, G. Fischer, 1905.
Uhlenhuth u. Händel, Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt 1907.

5. Kala-Azar.

Einleitung.

Kala-Azar (fieberhafte tropische Splenomegalie) ist eine seit längerer Zeit bekannte, chronische Infektionskrankheit, die in der indischen Provinz Assam endemisch herrscht, sich aber von da in den letzten 30 Jahren langsam das Tal des Brahmaputra entlang bis weit nach Niederbengalen hinein verbreitet und dabei in einzelnen Epidemien stellenweise bis zu 20 % der Bevölkerung dahingerafft hat. Auch in anderen Teilen Indiens (Madras) ist die Krankheit, die früher vielfach als „**Malaria-kachexie Indiens**“ beschrieben wurde, weit verbreitet. Ferner sind Fälle davon in Ceylon, China, auf den Philippinen, in Ägypten, Arabien, von einer eng verwandten Abart in Algier, Tunis (**tunesisches Kinderfieber**), in Kreta u. a. O. beobachtet worden. Wahrscheinlich erstreckt sich das Vorkommen der Krankheit auf viel weitere Gebiete der wärmeren Länder der Alten Welt als bisher bekannt geworden ist. Auch Europäer werden von der Krankheit ergriffen. Die Krankheit beansprucht das lebhafteste Interesse aller Tropenärzte. Vielleicht sind manche Formen der Bantischen Krankheit, mit denen Kala-Azar eine unbestreitbare Ähnlichkeit hat, damit identisch oder eng verwandt.

Die **Hauptsymptome** der chronischen Krankheit sind lang andauernde Fieberperioden von meist remittierendem Charakter, durch verschieden lange, manchmal Wochen andauernde fieberfreie Pausen unterbrochen, zunehmende Abmagerung, fortschreitende und bis zu gewaltiger Ausdehnung sich steigernde Vergrößerung der Milz und der Leber, Neigung zu Ödemen und Ascites, zu Hämorrhagien (Nasenbluten, Blutungen des Zahnfleisches, Petechien) und zu Diarrhöen. Die Mortalität beträgt 96 %, die Kranken gehen an allgemeinem Marasmus oder Komplikationen, wie Pneumonie, Dysenterie, Noma u. a. zugrunde.

Die **Ursache** der Krankheit ist ein in großen Mengen in der Milz und in der Leber angehäufter, spärlicher auch im Blut (als Einschluß von Leukozyten) der Kranken vorkommender protozoischer Parasit von ovaler Form und einem Durchmesser von 2—3 μ (*Leishmania Donovanii* nach seinen Entdeckern benannt). Er hat zwei Kerne, einen größeren, runden und einen kleineren, stäbchenförmigen. Unter geeigneten Kulturbedingungen bilden sich diese ovalen Formen zu Flagellaten um, die sich von den Trypanosomen dadurch unterscheiden, daß die undulierende Membran fehlt und die endständige Geißel sich an dem dem Blepharoplasten benachbarten und nicht wie bei den Trypanosomen am entgegengesetzten Körperende ansetzt. Ein der *Leishmania* sehr ähnlicher Parasit ist die Ursache der Aleppobeule (*bouton d'Orient*). Die beiden Krankheiten haben aber nichts miteinander zu tun.

Übertragen wird der Parasit durch blutsaugende Insekten, und zwar scheinen bei der Übertragung auf den Menschen die **Wanzen**, in denen PATTON die Entwicklung und Vermehrung der Parasiten beobachten konnte, die Hauptrolle zu spielen.

Behandlung.

Die Krankheit hat sich bisher durch die Behandlung sehr wenig beeinflussen lassen. Chinin hat nur symptomatische Wirkung, indessen ist es PRICE und ROGERS gelungen, durch sehr lange fortgesetzte Chininbehandlung die Mortalität bei 500 Fällen auf 75 % herabzudrücken. Ferner empfiehlt ROGERS die Verabreichung von Knochenmarktabletten und von frischem Knochenmark zur Beförderung der Blutneubildung. Atoxyl ist erst in wenigen Fällen angewandt worden, scheint aber mindestens temporär von guter Wirkung gewesen zu sein. Weitere Versuche mit Arsanilen, namentlich mit Arsenophenyglyzin sind dringend zu empfehlen.

Bei der **Prophylaxe** ist vor allen Dingen die Bekämpfung und Fernhaltung des Ungeziefers (Wanzen) in den Wohnungen, Betten und Kleidern ins Auge zu fassen. NICOLLE hat in der Umgebung der

tunesischen Fälle den Parasiten auch bei Hunden gefunden. Hunde lassen sich auch leicht künstlich infizieren. Daher sind in verseuchten Gegenden auch die Hunde zu untersuchen, die infizierten Tiere müssen getötet werden. Vor dem Verkehr namentlich der Kinder mit Hunden ist zu warnen.

Literatur.

- Donovan**, *The etiology of one of the heterogenous fevers in India.* Brit. med. Journ. 1903, Vol. II.
- Fülleborn**, *Kala-Azar oder tropische Splenomegalie.* Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1907.
- Leishman**, *On the Possibility of the Occurrence of Trypanosomiasis in India.* Brit. med. Journ. 1903, Vol. II.
- Ders.**, *Kala-Azar*, in *Menses Handb. d. Tropenkrankh.* Leipzig 1906.
- Marchand u. Ledingham**, *Über Infektion mit Leishmanschen Körperchen.* Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1904.
- Martini**, *Kala-Azar bei einem Schantung-Chinesen.* Berl. klin. Woch. 1907.
- Nicolle**, *Sur trois cas d'infection splénique pp.* Arch. de l'Inst. Past. de Tunis 1908.
- Nicolle et Comte**, *Origine canine du Kala-Azar.* Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1908.
- Patton**, *The Development of the Leishman-Donovan Parasite in Cimex Rotundatus.* Calcutta 1907.
- Rogers**, *Preliminary note on the development of trypanosoma in Cultures of the Cunningham-Leishman-Donovan bodies etc.* Lancet 1904.
- Ders.**, *The Milroy Lectures on Kala-Azar.* Brit. med. Journ. 1907.
- Verdier**, *Les Leishmanioses.* Paris 1908.

6. Pest.

Einleitung.

Verbreitung. Die Pest (Pestilentia), die im Altertum und im Mittelalter (schwarzer Tod) ungeheure Verheerungen auch in Europa angerichtet hat und noch bis zur ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts im Südosten Europas und an den asiatischen und afrikanischen Küsten des Mittelmeeres kleinere Ausbrüche verursachte, hatte sich in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts auf ihre alten Herde im Innern von Asien und Afrika zurückgezogen und eine Zeitlang das allgemeine epidemiologische Interesse verlören. Da wurde im Jahre 1894 von dem alten Pestherde Yunnan in China aus Kanton, bald auch das nahe Hongkong, 1896 wahrscheinlich von Südchina aus Bombay in Indien infiziert und damit begann der jetzige pandemische Seuchenzug der Pest über die ganze Erde. Wir müssen hier darauf verzichten, der Verbreitung der Krankheit im einzelnen während dieser 15 Jahre nachzugehen. Der gegenwärtige Stand der Pestverbreitung ist etwa folgender: In Asien ist Indien, wo sich die Seuche von Bombay aus bald über das ganze Land verbreitete, immer noch besonders schwer heimgesucht. Die Krankheit verursachte dort im ganzen in den letzten 12 Jahren über 6 Millionen Todesfälle, in einzelnen Distrikten wurden 14%, in einzelnen Dörfern 33% aller Todesfälle durch sie bedingt. Im letzten Jahre scheint ein bedeutender Nachlaß eingetreten zu sein. Auch in dem übrigen, von der Pest ergriffenen Asien, wie in China, der Mandschurei, Japan, Formosa, Französisch-Indochina, Siam, Hinterindien, Persien, Arabien (Aden, Yedda, Mekka), asiatische Türkei und asiatisches Rußland ist die Seuche etwas in den Hintergrund getreten, wenn auch durchaus noch nicht erloschen. In Afrika ist augenblicklich noch Ägypten in ausgedehnterem Maße heimgesucht, während bis vor kurzem noch Britisch-Südafrika, Portugiesisch-Ostafrika, ferner Teile von Deutsch-Ostafrika, von Britisch-Ostafrika, Madagaskar, Zanzibar, Tunis, Algier und einige westafrikanische Küstenplätze ganz oder stellenweise pestverseucht waren. Auch im Innern von Afrika (Deutsch-Ostafrika und Britisch-Ostafrika) finden sich Pestherde, sie sind sehr viel älter als die jetzige Pandemie, haben aber neuerdings zu verschiedenen Malen Neigung zum Umsichgreifen gezeigt. Australien wurde 1901 von der Pest ergriffen, die Seuche scheint jetzt auch dort im Rückgange zu sein. Auch das australisch-asiatische Inselreich — Neu-Seeland, Hawai, Neu-Kaledonien, Philippinen u. a. m. — ist von der Pest heimgesucht worden. Weit verbreitet ist die Pest noch in Amerika (Argentinien, Paraguay, Uruguay, Brasilien, Chile, Peru, pazifische Küste von Westindien,

Westküste der Vereinigten Staaten von Nordamerika). Nach Europa ist die Pest in eine große Anzahl von Häfen eingeschleppt worden und hat in einigen davon (Neapel, Marseille, Hull, Glasgow, Barcelona, Liverpool) zu kleineren Ausbrüchen, in einem Falle (Oporto) zu einer Epidemie Veranlassung gegeben. 1908 sind die letzten Pestfälle auf europäischem Boden in Liverpool beobachtet worden.

Ätiologie. Die Pest wird durch den von KITASATO und YERSIN 1894 entdeckten Pestbazillus, ein durch Form, Kultur, färberische Eigenschaften (bipolare Färbung), Tierpathogenität und serobiologische Reaktion gut charakterisiertes Kurzstäbchen verursacht, das sich in den inneren Organen, im Blut und in den Pestbubonen in großen, oft in ungeheuren Mengen findet.

Krankheitsbild. Man kann dreierlei Krankheitsbilder bei der menschlichen Pest unterscheiden:

1. **die Bubonenpest** — plötzlicher Beginn mit Schüttelfrost, hohem Fieber und den übrigen Allgemeinerscheinungen einer sehr schweren Infektionskrankheit, häufig rauschähnlicher Zustand, von Anfang an sehr gesteigerte Pulsfrequenz (im Gegensatz zum Abdominaltyphus); sehr bald erscheint auch der „primäre Bubo“ — Achsel, Leisten- und Halsdrüsen usw. — klein, sehr druckschmerzhaft; im weiteren Verlaufe multiple Drüsenschwellungen, Hauthämmorrhagien, Karbunkel, Pemphigusblasen mit blutigem Inhalt u. a. m. Die Krankheit führt in den meisten Fällen in 2—5 Tagen zum Tode, in den überlebenden Fällen Vereiterung der Bubonen, lange Rekonvaleszenz;

2. **die Lungenpest** — Beginn wie bei der Bubonenpest, dazu Dyspnoe, blutiger Auswurf, der von Pestbazillen wimmelt, schwere hämorrhagische Pneumonie. Tod nach wenigen Tagen. In selteneren Fällen verläuft die Lungenpest unter dem Bild einer schweren Influenza (große Abgeschlagenheit, immer sehr hohe Pulsfrequenz), auch sind Fälle von Pestbronchitis ohne Fieber, aber mit beunruhigender Frequenz und Schwäche des Pulses beschrieben;

3. **die ambulante Form** — Pestis minor — geringes Fieber, Drüsenschwellungen, die oft hart und groß werden und in chronische Eiterung übergehen. Diese früher gelegentlich oder für äußerst selten gehaltene Form wird neuerdings infolge verbesserter bakteriologischer Untersuchungsmethoden häufiger diagnostiziert.

Übertragung. Die Pest ist nicht bloß eine Menschenseuche, sondern befällt auch Tiere — Affen, Katzen, Schweine, Geflügel, am häufigsten Ratten. Jede Epidemie ist von großem Rattensterben begleitet, in der Regel fängt das Rattensterben früher an als die Epidemie. Die Ratten sind auch die Hauptverbreiter der Krankheit.

Von der Menschenpest ist für die Umgebung nur die Lungenpest wegen der in den Hustenstößen und mit dem Auswurf massenhaft ausgestreuten Pestbazillen gefährlich. Auch der Auswurf der Rekonvaleszenten enthält noch sehr lange Zeit Pestbazillen. Die Lungenpest verursacht oft Gruenerkrankungen, die Bubonenpest ist nur unter besonderen Umständen kontagiös.

Unter den für die Pest sehr empfänglichen Ratten verbreitet sich die Krankheit hauptsächlich durch Flöhe. Hungerige Rattenflöhe (*Pulex cheopis*, *Ceratophyllus fasciatus*) suchen, wenn sie keine Ratten finden, z. B. wenn in einem Hause alle Ratten an der Pest krepieren oder geflohen sind, auch die Menschen auf und deponieren, wenn sie mit Pestbazillen infiziert sind, mit ihren Entleerungen die Pestkeime auf der Haut; durch Kratzen, wahrscheinlich auch durch die unverletzte Haut dringen die Bazillen in die Lymphbahnen. Wahrscheinlich ist dies der gewöhnlichste Weg, auf dem die Infektion von der Ratte zum Menschen gelangt, seltener werden Übertragungen durch direkte Berührung pestkranker Ratten oder Kadaver vermittelt.

Die Rolle der Ratten bei der Übertragung der Pest gibt uns die Erklärung für die Bedeutung des Schiffsverkehrs bei der Verbreitung der Seuche. Mit Ausnahme von Indien, wo die Pest auch weit ins Innere vordringen ist, sind es überwiegend Hafenstädte, nach denen die Pest verschleppt wurde und in denen sie sich festgesetzt hat. Fast alle Seeschiffe beherbergen Ratten in großer Anzahl, hauptsächlich in den unteren Schiffsräumen, den Laderäumen, die während der Fahrt geschlossen bleiben. In diese Räume gelangen, wenn das Schiff seine Ladung aus einem Speicher, der infizierte Ratten beherbergt, einnimmt, leicht Pestratten mit an Bord. Sie stecken die übrigen Schiffsratten an, und beim Wiederausladen der Fracht verschleppen die an Land wandernden Ratten die Krankheit. Die Menschen an Bord von Schiffen mit Pestratten können — und das ist häufig der Fall — während der ganzen Seefahrt, frei von der Seuche bleiben, da die Ratenseuche sich nachgewiesenermaßen häufig auf die während der Fahrt geschlossenen Laderäume beschränkt. In Hamburg sind solcher Pestrattenschiffe schon etwa 30 in den letzten Jahren angekommen.

Verhütung.

Zur Abwehr der Einschleppung der Pest müssen zu der allgemeinen, gegen die Einschleppung fremder Volksseuchen in den Häfen, an den Grenzen und im Innern erforderlichen Überwachung und eventuellen Beschränkung des menschlichen Verkehrs noch besondere Maßnahmen gegen die Gefahr der Einschleppung des Krankheitskeimes durch Pestratten hinzutreten. Schiffe aus pestverseuchten Häfen dürfen nur unter besonderen Vorsichtsmaßregeln, die das Überwandern der Schiffsratten nach dem Lande verhüten, besser überhaupt nicht unmittelbar an die Speicher und Kais anlegen, sondern sollen ihre Waren im freien Wasser löschen. Während des Löschens sorgfältige Überwachung des Schiffes, Besichtigung der einzelnen ausgeladenen Warenstücke, um zu verhüten, daß Ratten mit der Ladung an Land gelangen. Einlieferung und bakteriologische Untersuchung aller etwa an Bord gefundenen Rattenkadaver. Ergibt die Untersuchung den geringsten Pestverdacht, so müssen alle noch lebenden Ratten an Bord vor dem Weiterlöschen der Ladung getötet werden. Das geschieht durch Einleiten von giftigen Gasen, z. B. von Schwefligsäureanhydrid oder von kohlenoxydhaltigem Gas, das durch Verbrennen von Koks in besonderen Apparaten gewonnen wird. Das letztere Gasgemisch greift die Waren nicht an, diffundiert sehr leicht, ist sehr giftig, wird durch Feuchtigkeit nicht absorbiert und ist deshalb der schwefligen Säure vorzuziehen. Die von den Rattenkadavern befreite Ladung kann nach wenigen Tagen freigegeben werden, da die Pestbazillen, die etwa von Ratten oder Flöhen an die Waren gelangt sind, in wenigen Tagen absterben. Die Ladegüter an und für sich sind nicht geeignet, die Pest zu verschleppen.

An Pest erkrankte Menschen sind streng zu isolieren, die von ihnen bewohnt gewesenen Räume, ihre Kleidung, Wäsche, Eßgeschirr usw. sind zu desinfizieren. Die Personen aus ihrer Umgebung sind zu überwachen, jeder verdächtige Fall ist sofort zu isolieren. In jeder Pestlokalität muß nach Rattenkadavern gesucht und alle lebenden Ratten müssen getötet werden (Giftlegen, Ausräucherungen). Der allgemeinen Rattenplage ist, soviel wie irgend möglich, durch allgemeine Reinlichkeit in den Ortschaften und Wohnungen, Beseitigung aller Kehricht- und Unratansammlungen, Auslegen von Rattengift, Halten von Katzen u. dgl. zu steuern.

Die **persönliche Prophylaxe** besteht in allgemeiner Reinlichkeit, Freihalten von Ungeziefer und in der Vermeidung von Pestlokalitäten und Orten, in denen die Gefahr besteht, mit Ratten oder Rattenflöhen in Berührung zu kommen (Schiffe, Speicher, Böden, Keller, schmutzige Wohnungen u. dgl.). Gegen die Gefahr von Flöhen angegriffen zu werden, sind Einreibungen des Körpers mit Fett oder Öl von großem Nutzen. Auch aus der älteren Pestliteratur wird einhellig berichtet, daß Leute, die mit Öl gewerbsmäßig hantierten, oder sich mit Öl einrieben, von der Pest verschont blieben. **Immunisieren** kann man gegen Pest durch Einspritzung abgetöteter Pestkulturen, was nach HAFKINES Vorgang in Indien seit einigen Jahren in großem Umfange eingeführt ist, oder mit Antipestserum. Die Immunisierung mit abgetöteten Pestkulturen (60%) — 0,5—1 cm subkutan — verursacht 1—2tägiges Fieber mit den üblichen Begleiterscheinungen. Das Antipestserum wird nach dem Muster der Diphtherieheilserumdarstellung durch Behandlung von Pferden mit steigenden Dosen von Pest-

virus gewonnen. Die immunisierende Dosis beträgt 10—20 ccm. Die Reaktionserscheinungen sind gewöhnlich gering. Die Immunität tritt sofort ein, erlischt aber schon nach wenigen Wochen. Der Haffkine-schen Behandlung folgt die allgemeine Immunität erst nach ca. 8 Tagen, in der Zwischenzeit erhöhte Empfänglichkeit (negative Phase). Die Dauer der Immunität erstreckt sich auf 6—8 Monate. In den letzten Jahren hat Strong in Manila eine größere Anzahl von Individuen mittels abgeschwächten, aber nicht abgetöteten Pestkulturen immunisiert. Die allgemeine Einführung dieser Art von Immunisierung ist aber wegen ihrer Gefährlichkeit wohl als bedenklich anzusehen.

Behandlung. - 57

Die schweren, schnell zum Tode verlaufenden Fälle trotzen jeder Behandlung, die ambulanten und die milden Fälle der ersten und zweiten Form heilen von selbst, höchstens, daß die Bubonen chirurgische Eingriffe erfordern.

In den Fällen mittlerer Intensität ist eine rationelle Therapie von Wert, wenn auch die Ergebnisse schwanken und die Gesamtmortalität der bisherigen Epidemien wohl mehr von dem Grade der Virulenz beeinflusst worden ist, der der einzelnen Epidemie eignete. Bei der Pesttherapie kommt in erster Linie die Anwendung großer Dosen von Antipestserum in Betracht. Der Erfolg ist um so günstiger, je früher mit der Behandlung begonnen wird. Durch zu langes Warten wird die kostbarste Zeit verloren. Man spritze, sobald der Verdacht auf Pest besteht, sofort 60—80 ccm — bei Kindern entsprechend weniger — ein, und zwar die Hälfte am besten intravenös, die andere Hälfte subkutan.

Die Einspritzungen müssen in den nächsten 3—5 Tagen alle 12—24 Stunden wiederholt werden. In schweren Fällen ist noch häufigere Wiederholung angezeigt. Es sind 80, 100 ccm, in einem Falle 400 ccm Serum intravenös ohne Schaden eingeführt worden. Abfall der Temperatur, Kräftigerwerden des Pulses, Aufhellen der Benommenheit, geringere Schmerzhaftigkeit der Bubonen sind Zeichen der Besserung.

In Hongkong ist in verschiedenen Epidemien bei mehreren hundert Fällen Karbolsäure innerlich, 2stündlich 0,5—1 g bis zu Tagesdosen von 10 g angewendet worden. In sehr wenigen Fällen Karbolurie, sonst keine Vergiftungserscheinungen. Einzelne Patienten haben im ganzen über 100 g Karbolsäure innerlich erhalten. Das Mittel wurde mit Orangensirup und Chloroformwasser zusammen verabfolgt. Da mit der Verbesserung und allgemeineren Anwendung der bakteriologischen Diagnosen in den letzten Jahren auch in Hongkong zunehmend leichtere Fälle diagnostiziert wurden, dürfte das Heruntergehen der dortigen Mortalität mindestens zum Teil hierauf und nicht auf die Karbolsäurebehandlung zurückzuführen sein. In der letzten Zeit wird die Anwendung von Cyllin (Kreolin) an Stelle der Karbolsäure empfohlen.

Die sonstige Behandlung der Pest unterscheidet sich nicht von der anderer schwerer fieberhafter Infektionskrankheiten. Das Hauptaugenmerk ist auf die Erhaltung der Herzkraft und des allgemeinen Kräftezustandes zu richten. Vor Alkohol als Stimulans ist nach den Erfahrungen in Bombay zu warnen. Die Bubonen werden zuerst mit Eis, später bei Vereiterung chirurgisch behandelt, frühzeitige Öffnung — vor der Suppuration — ist von keinem Nutzen.

Literatur.

- Choksy, An Adress on the general Pathology and Serum treatment of Plague. Bombay 1908.*
- Gaffky, Pfeiffer, Sticker u. Dieudonné, Bericht über die Tätigkeit der zur Erforschung der Pest 1897 nach Indien entsandten Kommission. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, Bd. XVI. Berlin 1899.*
- Gaffky, Kitasato, Thompson, Kossel u. Giemsa, Verbreitungsweise und Bekämpfung der Pest. Verhandl. d. XIV. intern. Kongr. f. Hyg. u. Demographie, Bd. III. Berlin 1908.*
- Hirsch, Handb. d. histor.-geograph. Pathol.*
- Hoeniger, Der schwarze Tod in Deutschland. Berlin 1882.*
- Holthusen, Das Hamburger Staatsschiff „Desinfektor“. Zeitschr. f. Schiffbau, 7. Jahrg. No. 20—23.*
- Mayer, M., Neuere über die Verbreitungsweise und Bekämpfung der Pest in Indien. Hyg. Rundschau 1906, No. 24.*
- Medizinalberichte über die deutschen Schutzgebiete 1900—1907.*
- Müller u. Pösch, Die Pest. Wien 1900.*
- Nocht u. Giemsa, Über die Vernichtung von Ratten an Bord der Schiffe als Maßregel gegen die Einschleppung der Pest. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt 1903, Bd. XX.*
- Pfeiffer, R., Strong u. Wright, Schutzimpfung gegen Typhus, Pest, Cholera. Verhandl. d. XIV. internat. Kongr. f. Hyg. u. Demographie 1908, Bd. II.*
- Pösch, Pest, in Menses Handb. d. Tropenkrankh. Leipzig 1906.*
- Reports on Plague Investigation in India. Extranummern des Journ. of hyg.*
- Scheube, R., Krankheiten der warmen Länder. Jena 1896.*
- Simpson, A treatise on Plague. London 1905.*
- Ders., The Croonian Lectures on Plague. Journ. of trop. med. 1907.*
- Strong, Vaccination against Plague. Philippine Journ. of science, Febr. 1906, No. 21.*

7. Dengue.

Denguefieber ist eine in den wärmeren Ländern häufig epidemisch auftretende, akute Infektionskrankheit, die besonders Seehäfen, Marschland und Flußniederungen befällt und die heißen, regenreicheren Jahreszeiten bevorzugt. Die Krankheitserreger sind wahrscheinlich ultramikroskopisch kleine Lebewesen im Blut-(Serum) der Kranken. Wenigstens sind direkte Übertragungen der Krankheit auf Gesunde durch intravenöse Einspritzungen von Blut von Kranken gelungen. Die natürliche Übertragung wird wahrscheinlich durch *Culex*-mücken (*Culex fatigans*) vermittelt, wofür mehrfache einwandfreie Versuche sprechen. Die direkte Berührung mit Denguekranken, mit ihrer Wäsche, ihren Absonderungen, ist nicht ansteckend, ebensowenig der Aufenthalt in Häusern, in denen Denguekranke sich befinden, sofern man sich dabei vor Mückenstichen schützt.

Die Krankheit wird häufig durch den Verkehr (Mücken auf Schiffen und Eisenbahnen, kranke Reisende) verschleppt, die ersten Fälle entgehen meist der ärztlichen Aufmerksamkeit, bis die Krankheit epidemische Ausbreitung angenommen hat, wozu sie große Neigung zeigt. Wo die *Culex*-mücken zahlreich vorhanden sind, beobachtet man schnelle epidemische Ausbreitung; wo sie fehlen oder wo man sich vor ihren Stichen schützt, bleiben die Epidemien aus.

Die Krankheit verläuft meist gutartig, aber mit hohem Fieber und auch sonst mit stürmischen Allgemeinerscheinungen, unter denen äußerst heftige, plötzliche Gelenkschmerzen an einem oder mehreren Gelenken am meisten hervortreten. Dadurch werden die Kranken in ihren Bewegungen erheblich gehindert, sie machen beim Versuch zu gehen oder zu stehen, einen gezwungenen, gezierten Eindruck. Daher hat die Krankheit ihren Namen. Nach 2—3 tägiger Dauer des hohen Fiebers kommt es unter Ausbruch profusen Schweißes zu einer Remission mit Nachlaß aller Erscheinungen. Dann steigt die Temperatur aber wieder und es entwickelt sich ein Exanthem, dessen Polymorphie für die Krankheit charakteristisch ist. Es kann einem Masern-, einem Scharlachausschlag, einer Miliaria, einer Urticaria gleichen und noch manche andere Formen annehmen. Nach 1—2 tägiger Dauer dieses zweiten Stadiums der Krankheit tritt unter Ablassen des Ausschlages und Abschuppen der Haut die Rekonvaleszenz ein, die sich oft sehr lange hinzieht. Namentlich bleiben die Gelenke oft noch lange, besonders beim Wechsel der Witterung schmerzhaft.

Behandlung und Verhütung.

Die Sterblichkeit ist beim Denguefieber sehr gering. Die Behandlung ist rein symptomatisch. Gegen die Schmerzen und das Fieber sind die gebräuchlichen Antipyretika angezeigt.

Die Verhütung des Denguefiebers wird erreicht durch einen ausreichenden Schutz vor den Stichen der übertragenden Culexmücke. Drahtnetze vor den Fenstern und Türen, Moskitonetze über den Betten usw. Die Bekämpfung der Mückenplage, der Vernichtungskrieg gegen diese Insekten ist der beste Schutz vor allgemeinen Epidemien. So sind 1906, als über Ägypten eine Dengueepidemie herzog, Port Said und Ismailia, die beiden Städte, in denen nach der Anleitung von RONALD ROSS gründliche Maßnahmen zur Ausrottung der Mücken (s. o. Malaria) durchgeführt worden waren, ganz frei von Dengue geblieben.

Literatur.

- Ashburn and Craig*, *The Philippine Journ. of science* 1907, Vol. II, No. 2.
Carpenter and Sutton, *Journ. of Americ. med. Assoc.*, 21. Jan. 1905. Ref. im *Journ. of trop. med.* 1905.
Graham, *Medical Record*. Ref. im *Journ. of trop. med.* 1902.
Hirsch, J., *Histor.-geograph. Pathol.*, 2. Aufl.
Hunter, *The incidence of disease in Hongkong*. *Journ. of trop. med.* 1905.
Ross, *Measures against mosquitos and their results*. *Journ. of trop. med.* 1897, No. 6, 1907.
Stett, *Study of the blood in Dengue*. *Philippine Journ. of science* 1906. Ref. im *Journ. of trop. med.* 1907, No. 5.

8. Schlafkrankheit.

Einleitung.

Die Schlafkrankheit ist eine auf das tropische Afrika beschränkte, meist chronisch verlaufende Infektionskrankheit, in deren Endstadium Störungen von seiten des Zentralnervensystems, am häufigsten Apathie und Schlafsucht in den Vordergrund treten.

Ursachen und Verbreitung. Der Erreger der Krankheit ist das *Trypanosoma gambiense*.

Die Trypanosomen, Protozoen aus der Gruppe der Euflagellaten, sind als Blutparasiten bei Warmblütern wie bei Kaltblütern außerordentlich weit verbreitet und bilden die Ursachen einer Reihe von Tierseuchen, die auch den Haustieren, besonders Pferden und Rindern, gefährlich und daher für das Wirtschaftsleben von der größten Bedeutung sind. Die wichtigsten dieser Tiertrypanosomenkrankheiten sind: die afrikanische Nagana oder Tsetsekrankheit, die indische Surra, die Beschälseuche der Pferde oder Dourine und das südamerikanische Mal de caderas. Die Erreger dieser Seuchen und das *Trypanosoma gambiense* sind morphologisch sehr wenig von einander unterschieden; ihre lebhaft beweglichen, länglichen Körper, die sich wie kleine Fische zwischen den roten Blutkörperchen umherschlingeln, zeigen bei der Anwendung der üblichen Blutparasitenfärbungsmethoden in ihrem Protoplasma zwei Kerne, einen größeren und einen kleineren (Bewegungskern, Blepharoplast). Der Blepharoplast liegt in der Nähe des einen Körperendes. In seiner Nähe entspringt eine Saumgeißel, die den Rand einer den Körper des Parasiten entlang verlaufenden undulierenden Membran bildet und sich über das andere Ende des *Trypanosoma* hinaus als freie Geißel fortsetzt. Die Trypanosomen vermehren sich im Menschen- und Tierblut durch Zweiteilung der Länge nach.

Die Übertragung wird in der Regel durch stechende Insekten vermittelt, in denen die Trypanosomen, was allerdings noch nicht für alle Arten sicher nachgewiesen ist, sich auf geschlechtlichem Wege vermehren.

Die Trypanosomen der afrikanischen Tsetsekrankheit und der Schlafkrankheit werden durch den Stich der Tsetsefliegen (*Glossina morsitans* für die Tsetsekrankheit, *Glossina palpalis* für die Schlafkrankheit) übertragen. Das *Trypanosoma gambiense* ist übrigens auch durch den Geschlechtsverkehr von Männern auf Weiber übertragen worden.

Die Schlafkrankheit ist seit über 100 Jahren bekannt, wurde aber bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts nur an der Westküste Afrikas und gelegentlich auf den von dort ausgehenden Sklaventransporten beobachtet. Die Seuche hat aber in den letzten Jahrzehnten in erschreckender Weise zugenommen. Nicht bloß die ganze westafrikanische Küste von Senegal bis Angola ist jetzt ergriffen und zum Teil schwer versucht, auch im Innern Afrikas hat die mörderische Krankheit in weiteren Gebieten große Verheerungen angerichtet. Besonders schwer ist der Kongo-freistaat und der Westen von Britisch-Ostafrika (Uganda) heimgesucht, auch in den Grenzgebieten Deutsch-Ostafrikas hat sich die Seuche festgesetzt; ferner sind Herde der Krankheit in der deutschen Kolonie Togo entdeckt und vereinzelte Fälle in Kamerun aufgefunden worden.

Krankheitsbild. Im Verlaufe der Krankheit können drei Stadien unterschieden werden, das der unbestimmten Symptome, das Trypanosomenfieber und die Schlafkrankheit.

Die Inkubationszeit ist schwer zu bestimmen, da die Krankheit mit sehr geringfügigen Symptomen beginnt, die unter Umständen über Jahr und Tag unbeachtet bleiben können und nur ganz allmählich zu deutlichem Kranksein führen. Das früheste Symptom ist die Schwellung der Lymphdrüsen, besonders der Nackendrüsen. Dies Symptom ist von größter diagnostischer Bedeutung, da schon im Anfange der Erkrankung Trypanosomen in dem durch Punktion gewonnenen Drüsensaft nachzuweisen sind. DUTTON und TODD fanden am Kongo bei der Punktion der geschwellenen Nackendrüsen von mehr als 3000 scheinbar gesunden Eingeborenen Trypanosomen bei fast 90% aller Untersuchten. Etwas später als die Schwellung der Nackendrüsen zeigen sich Kribbeln in der Haut, Schwächegefühl, Brust- und Gliederschmerzen, Schmerzen beim Beklopfen der Knochen (Schienbeinkante), flüchtige Hautrötungen und Ödeme an verschiedenen Stellen der Haut und von verschiedener Größe (taler- bis handgroß), Kopfschmerzen. Die in der Folge auftretenden Fieberanfälle verlaufen ganz unregelmäßig und sind gerade durch diese Unregelmäßigkeit verdächtig. Die Pulsfrequenz steigt während der Fieberanfälle regelmäßig bis 120 und darüber, hält sich übrigens in diesem Stadium auch in der fieberfreien Zeit meist um 100 herum. Nunmehr finden sich die Krankheits-erreger auch im Blut, allerdings nur während der Fieberanfälle, im übrigen wird das Blut anämisch und die Zahl der großen mononukleären Leukozyten nimmt relativ erheblich zu. Dieses Fieberstadium kann Wochen, Monate, selbst Jahre dauern, ehe es in das Endstadium übergeht, das durch das Eindringen der Trypanosomen in die Zerebrospinalflüssigkeit bedingt wird. Es zeigen sich Kopfschmerzen, Muskelzittern, leichte Ermüdbarkeit, Apathie und Schlafsucht, die schließlich zu anhaltendem Sopor, zu Krämpfen und zunehmendem Marasmus und zum Tode führen. In seltenen Fällen treten an die Stelle der Schlafsucht maniakalische Zustände.

Behandlung.

Die Behandlung der Schlafkrankheit, die bis vor kurzem völlig aussichtslos erschien, ist durch die Einführung gewisser organischer Arsenpräparate in die Therapie der Krankheit in eine neue Epoche getreten. Schon durch die arsenige Säure und ihr Natronsalz sind zweifellos vorübergehende Besserungen herbeigeführt und auch vom Verfasser beobachtet worden. Diese Präparate können aber wegen ihrer Giftigkeit nicht in genügender Menge und genügend lange gegeben werden. Sehr viel bessere Erfolge hatte die Anwendung des Atoxyl (paramidophenylarsensaures Na), das von THOMAS 1904 zum erstenmal gegen die Schlafkrankheit empfohlen, von BRODEN und AYRES KOPKE mit ermutigenden Ergebnissen an Kranken geprüft und daraufhin von R. KOCH in großem Umfange angewandt wurde. Schon nach den ersten Atoxyleinspritzungen verschwinden die Trypanosomen aus dem Blut und den Lymphdrüsen, nach KOPKE allerdings nicht aus der Zerebrospinalflüssigkeit und bald tritt auch eine auffallende Besserung des Allgemeinbefindens, selbst bei Schwerkranken, ein. Es bleiben aber auch bei der Atoxylbehandlung früher oder später Rückfälle nicht aus, und es scheint, als ob mit Atoxyl allein Dauerheilungen nicht erzielt werden können. Der Grund hierfür dürfte darin zu suchen sein, daß auch beim Menschen, wie dies EHRLICH zuerst bei Tieren beobachtete,

sich schließlich atoxylfeste Trypanosomenvarietäten herausbilden. Von den verschiedenen Methoden der Anwendung des Atoxyl sei nur die von R. KOCH erwähnt, der je 0,5 g Atoxyl subkutan oder intramuskulär an je 2 aufeinander folgenden Tagen, durch 10tägige Pausen getrennt, wie bei der Malariabehandlung empfiehlt. R. KOCH legt auf diese intermittierende Art der Behandlung Wert, weil dadurch die Ausbildung arzneifester Trypanosomen vielleicht eher vermieden werde, als bei täglicher Anwendung des Mittels. Übrigens ist die Behandlung nicht ungefährlich; es ist nach größeren, als den oben genannten Dosen, bei einer nicht geringen Anzahl Kranker Erblindung durch Optikusneuritis eingetreten.

Bessere Erfolge scheint die von EHRLICH empfohlene Kombination von Atoxyl und Sublimat zu haben. Ein von uns derart behandelter Fall kann wohl als geheilt (Dauerheilung von über 1½ Jahren) betrachtet werden.

Die von den Franzosen angewandten Antimonpräparate haben nur zweifelhafte Erfolge gezeigt. Neuerdings ist es den fortgesetzten Bemühungen EHRLICHs bei seinen gerade auf dies Gebiet konzentrierten chemotherapeutischen Studien gelungen, eine Arsenverbindung — Arsenophenylglyzin zu finden, die weniger giftig als das Atoxyl (Arsanil) ist, aber größere Avidität zu den Chemorezeptoren der Trypanosomen hat. Mit diesem Arsenophenylglyzin konnte er bei Tieren geradezu glänzende Heilerfolge erzielen. Wir dürfen also hoffen, daß sich dieser Stoff auch zur Anwendung beim Menschen eignen wird, und werden wohl bald von weiteren Fortschritten in der Therapie der Schlafkrankheit hören.

Verhütung.

Der Bekämpfung der Schlafkrankheit dienen folgende Maßnahmen:

1. Herausfinden aller Kranken in einem verseuchten Distrikt (Drüsenpalpation und Punktion), Isolierung in besonderen Lagern in glossinenfreier Gegend. Heilbehandlung der Erkrankten.

2. Überwachung des Verkehrs, Verbot des Übertritts aus verseuchten Bezirken, Verbot des Aufsuchens verseuchter Gebiete (z. B. zu Saisonarbeiten, zur Gummigewinnung) durch Arbeiter aus krankheitsfreier Gegend.

3. Ausrotten des Busches an den von *Glossina palpalis* bewohnten Uferstrecken.

4. Ausrotten der Tiere, die der *Glossina palpalis* außer dem Menschen noch als Blutlieferanten dienen. R. KOCH empfiehlt die Ausrottung der Krokodile an den Ufern afrikanischer Seen.

Die persönliche Prophylaxe läuft auf sorgsamem Schutz vor den Stichen der *Glossina palpalis* in erster Linie, ferner auf Enthaltung von Geschlechtsverkehr mit eingeborenen Weibern in Schlafkrankheitsgebieten hinaus.

Literatur.

- Bohne**, Ein Fall von Trypanosomenfieber mit langer Dauer und seine Behandlung. *Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg.* 1908.
Boyce, Ross and Sherrington, The history of the discovery of trypanosome in Man. *Lancet* 1903.
Boyce and Breinl, Atoxy and Trypanosomiasis. *Ann. of trop. med. and Paras.* 1908.
Broden et Rodhain, Traitement de la trypanosomiasse humaine. *Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg.* 1908, Bd. XII.

- Bruce and Nabarro**, Reports of the Sleeping Sickness Commission 1903 ff.
- Castellani**, Trypanosoma in Sleeping Sickness. Brit. med. Journ. 1903.
- Ders.**, Reports of the Sleeping Sickness Commission 1903 ff.
- Dutton**, Note on a trypanosoma occurring in the blood of man. Brit. med. Journ. 1902, Vol. II, p. 881.
- Ehrlich**, Chemotherapeutische Trypanosomenstudien. Berl. klin. Woch. 1907.
- Ders.**, Über moderne Chemotherapie. Verhandl. d. deutschen dermatol. Gesellschaft.
- Günther u. Weber**, Ein Fall von Trypanosomenkrankheit beim Menschen. Münch. med. Woch. 1904.
- Kinghorn u. Todd**, Bekämpfung der Schlafkrankheit, Lancet 1908, No. 4353.
- Koch, R.**, Bericht der deutschen Expedition zur Erforschung der Schlafkrankheit. Dtsch. med. Woch. 1908.
- Kopke, Ayres**, Trypanosomiasis humaine. XV. Congr. internat. méd. Lissabon 1905.
- Dies.**, Traitement de la Maladie du Sommeil. Medicinalcontemperance. Lissabon 1907.
- Kudicke**, Zur Ätiologie der Schlafkrankheit. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1908.
- Kutscher, K.**, Berl. klin. Woch. 1907.
- Laveran et Mesnil**, Trypanosomes et Trypanosomiasis. Paris 1904.
- Manson**, A case of trypanosoma in a European. Journ. of trop. med. 1902.
- Martin**, Maladie du sommeil, 5 nouveaux cas de trypanosomiasis chez les blancs. Ann. de l'Inst. Pasteur 1907.
- Martin et Leboeuf**, Diagnostic de la trypanosomiasis humaine. Ann. de l'Inst. Pasteur 1908.
- Dies.**, Étude clinique sur la trypanosomiasis humaine. Ann. d'hyg. et de méd. coloniale 1908.
- Dies.**, Traitement de trypanosomiasis humaine. Bull. de la Soc. de Pathol. exotique 1908, Tome I.
- Moore, Nierenstein and Todd**, Ann. of trop. med. and Paras. 1907.
- Mühlens**, Die Schlafkrankheit und ihre Behandlung. Zentralbl. f. Bakt. 1907.
- Nocht und Mayer**, Trypanosomen als Krankheitserreger, in Kolle-Wassermanns Handb. d. pathog. Mikroorganismen. Jena 1906.
- Schilling**, Therapeutische Monatshefte 1907.
- Ders.**, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg. 1909.
- Schlafkrankheitskonferenz** in London. Dtsch. med. Woch. 1907.
- Spielmeyer**, Die Trypanosomenkrankheit und ihre Beziehungen zu den syphilogenen Nervenkrankheiten. G. Fischer, Jena 1908.
- Thomas**, Some Experiments in the treatment of Trypanosomiasis. Brit. med. Journ. 1905.
- Thomas and Breinl**, Memorand. XVI der Liverpool School of trop. med. 1905.
-

VII. Behandlung der Infektionskrankheiten mit vorwiegend chronischem Verlauf.

Syphilis siehe Abteilung XI in Band V.

Tuberkulose siehe bei den einzelnen Organerkrankungen.

Lupus siehe Abteilung XII in Band V und bei den einzelnen Organerkrankungen.

Behandlung der Lepra.

Von

Dr. H. P. Lie,

Dirig. Arzt des Leprahospitals in Bergen, Norwegen.

Einleitung.

Die Lepra ist eine chronische Infektionskrankheit, die durch den von ARMAUER HANSEN entdeckten Leprabazillus hervorgerufen wird. Dieser Bazillus ist dem Tuberkelbazillus in Form und Größe sehr ähnlich, läßt sich auch durch dieselben Methoden färben. Das Züchten des Bazillus auf künstlichen Nährböden und die Übertragung der Krankheit auf Tiere durch Impfung sind trotz zahlreicher Versuche und großer Bemühung noch nicht gelungen. Der wissenschaftliche Beweis für die ätiologische Bedeutung des Bazillus liegt zurzeit darin, daß er sich im leprösen Gewebe, und nur in diesem, findet. Die Krankheit ist also in ätiologischer Beziehung eine einheitliche, kommt aber in mehreren klinisch verschiedenen Formen vor. Von diesen sind drei — die knotige, die anästhetische und die gemischte Form — schon von DANIELSEN und BOECK aufgestellt worden. Einige spätere Autoren haben andere Namen hinzugefügt, aber sonst nichts besonderes, was in den erst genannten Begriffen nicht eingeschlossen ist.

Die gemischte Form ist nun, was schon im Namen liegt, das Vorhandensein der Symptome der knotigen und anästhetischen Form zu derselben Zeit bei einem Kranken und braucht als spezielle Form weder aufgestellt noch beschrieben zu werden.

Die knotige Form ist durch Knotenbildung in der Haut besonders im Gesicht und an den Extremitäten charakterisiert. Die ersten Knötchen treten sehr oft in den Augenbrauen, an den Waden und Händen auf, sind meistens isoliert und von der Größe eines Stecknadelkopfes bis zu derjenigen einer Erbse. Nach einer längeren oder kürzeren Zeit finden sich Knoten überall in der Haut sowohl an den Extremitäten als am Rumpf; was letzteren betrifft, weniger an der Vorderseite als am Rücken. Selten sind Knoten in der Handfläche, Fußsohle und am behaarten Kopfe nachzuweisen.

Die Knoten wachsen im allgemeinen langsam an Zahl und Größe, ja können jahrelang unverändert stehen bleiben, können aber mit der Zeit die Größe einer Haselnuß, ja Walnuß erreichen. Anfangs sitzen sie isoliert, aber später können sie konfluieren und große Infiltrate bilden, die von tiefen Furchen durchzogen sind. Besonders ist dieses im Gesicht der Fall und gibt dann das schreckliche Bild der *Facies leonina*.

Die Knoten sitzen im Corium, gewöhnlich oberflächlich, aber auch etwas tiefer und lassen sich dann besser abtasten als sehen. Sie sind gewöhnlich nicht sehr hart, haben meistens eine runde Form, rote Farbe mit einem schmutzig braunen oder gelbbraunlichen Ton. Im Verlaufe der Krankheit treten bald Knoten und Infiltrate in der Schleimhaut der Nase, des Mundes, Rachens und Larynx auf. Eine schwere Zugabe bilden die Knoten des Auges, die besonders an der Korneo-skleralgrenze anfangen; in der Tiefe des Auges bilden sich mehr diffuse Infiltrate.

In naher Beziehung zur Lepra der Haut steht die lepröse Affektion der Lymphdrüsen und peripheren Nerven. Es findet sich meistens eine allgemeine Drüsenschwellung. Die Nervenenden in der Haut sind in den Knoten immer leprös verändert, und mehrere von den großen Nervenstämmen sind an bestimmten Prädisloktionsstellen infiltriert und verdickt, so besonders der N. ulnaris am Ellenbogen und N. peroneus am *Capitulum fibulae*. Im zentralen Nervensystem finden sich auch die Leprabazillen, besonders in den Ganglienzellen der Spinalganglien und des Rückenmarks.

Von den inneren Organen sind die meisten affiziert, so immer die Leber, Milz und der Hoden, seltener die Nieren und Lungen. Hier bildet die Lepra keine Knoten, sondern mehr diffuse Infiltrate. Im Darm und Knochenmarke sind auch lepröse Wucherungen beschrieben worden. Während des Verlaufes der Krankheit befinden sich die Kranken sehr lange relativ wohl. Mit der Zeit erweichen die Knoten und bilden kleinere und größere Geschwüre, die meistens von einer Narbenbildung gefolgt werden; von spezieller Bedeutung sind hier die Narben im Larynx, da sie chirurgische Eingriffe notwendig machen können. Die Knoten können auch, ohne nach außen durchzubrechen, resorbiert werden.

In diesem letzten Stadium der Krankheit fühlen sich die Patienten meistens sehr krank, und die Temperatur des Körpers ist oft sehr erhöht.

Der Tod erfolgt als Regel nach etwa 8—10 Jahren durch einen generellen Marasmus, Affektionen der Nieren, amyloide Degenerationen, Lungentuberkulose usw.

Einige Fälle gehen in eine langsame Abheilung über, die den späteren Stadien der makulo-anästhetischen Form sehr ähnlich ist, und können ein hohes Alter erreichen.

Die pathologisch-anatomische Struktur der leprösen Neubildung ist mit Ausnahme der Leprabazillen sehr wenig charakteristisch. Man findet viele Rundzellen, Wucherung der fixen Zellen des Gewebes und Neubildung von Gefäßen. Die Bazillen liegen meistens in kleinen oder großen Häufchen (lepröse Globi) in den Zellen, Lymphräumen oder Blutgefäßen, besonders in der Intima.

Die maculo-anästhetische Form ist durch Eruptionen von Flecken und Affektionen der peripheren Nerven ausgezeichnet.

Die ersten Flecken erscheinen gewöhnlich im Gesicht oder an den Extremitäten, kommen aber auch sehr häufig am Rücken, besonders an den Nates vor. Sie sind im Anfange isoliert, von runder, ovaler oder unregelmäßiger Form, können eine schöne rosarote Farbe, gewöhnlich jedoch mit einem braunen oder gelblich-braunen Ton, haben; dann und wann sind sie bläulich, zyanotisch verfärbt, haben aber dann selten eine scharfe Grenze. Die Flecken sind wenig erhaben, können fein desquamierend sein.

Die ersten Flecken, die oft ein wenig empfindlich sind, können verschwinden, im allgemeinen bleiben sie jedoch stehen, erweitern sich langsam und fließen oft zusammen, so daß sich sehr große Flecken bilden. Während dieser Zeit sinken die zentralen Teile der Flecken ein, die Haut wird atrophisch, weiß und anästhetisch, während die fortschreitenden Ränder ein wenig erhaben und leicht hyperästhetisch bleiben können. In einigen Fällen werden auch die Ränder nach vielen Jahren blaß, und nur weiße vollständig anästhetische Flecken bleiben zurück — *Morphaea alba*.

Mit der Lepra der Haut hängt die lepröse Affektion der Lymphdrüsen zusammen. Auch bei dieser Form der Krankheit kommt eine lepröse Affektion innerer Organe vor. Sie ist aber nicht so konstant wie bei der knotigen Lepra und viel weniger ausgesprochen.

Von besonderer Bedeutung sind die Veränderungen des Nervensystems, besonders die der peripheren Nerven. Die schon erwähnte Anästhesie der Flecken ist durch die Affektion der feinen Nervenäste der Haut verursacht. Aber ziemlich früh findet man an bestimmten Prädisloktionsstellen auch größere Nervenstämmen wie N. ulnaris, N. medianus, N. peroneus usw. verdickt und empfindlich. Diese Verdickung kann viele Jahre stehen bleiben. Nach und nach treten aber im Laufe der Zeit Degeneration und Atrophie der Nerven mit ihren Folgezuständen ein. In den späteren Stadien der Krankheit findet man daher mehr oder weniger ausgesprochene Anästhesie der peripheren Teile der Extremitäten, Atrophie, Parese und Paralyse der Muskulatur, vasomotorische Störungen, chronische Ulzerationen, atro-

phische und nekrotische Prozesse der Knochen, die zum Verlust aller Finger und Zehen usw. führen können. Im Gesicht hat die Paralyse des *M. orbicularis oculi* oft eine verhängnisvolle Bedeutung für das Auge, das durch sekundäre Affektionen befallen wird. Die primären leprösen Prozesse im Auge sind gewöhnlich in dieser Form nicht so verhängnisvoll wie in der knotigen Form.

Im zentralen Nervensystem findet man verschiedene Veränderungen, von denen die meisten sekundärer Natur sind.

Der Verlauf dieser Form ist ein sehr chronischer, die mittlere Dauer ist etwa 20 Jahre; es kommt aber nicht sehr selten vor, daß sie 40 Jahre oder noch länger dauern kann. Der Tod erfolgt durch Marasmus, Nephritis, Pyämie, Lungentuberkulose usw.

Was die pathologisch-anatomischen Veränderungen dieser Form betrifft, so ist nur zu bemerken, daß man verhältnismäßig wenige Bazillen und im allgemeinen eine stärkere rundzellige Infiltration als in der knotigen Form vorfindet.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Lepra als eine generelle und nicht lokale Infektionskrankheit bezeichnet werden muß, was in therapeutischer Beziehung sehr bedeutungsvoll ist.

A. Prophylaxe.

Daß die Lepra eine heilbare Krankheit ist, ist nicht zu leugnen, selbst wenn die Anzahl der Geheilten sehr gering ist im Vergleich zu derjenigen der zugrunde Gegangenen. Was aber leider noch nicht bewiesen, ist, daß jemand durch irgend eine Behandlung geheilt worden wäre. Einige Fortschritte hat jedoch die Therapie in den letzten Zeiten gemacht.

Der Zurückgang des Aussatzes in Europa läßt sich daher nicht durch die Anzahl der Geheilten erklären, wohl aber zum großen Teil durch Anwendung von prophylaktischen Maßregeln, wenn auch andere Faktoren, deren Wirkungsweise uns weniger klar ist, zu diesem Resultate beigetragen haben.

Da die Lepra eine ansteckende Krankheit ist, liegen die prophylaktischen Mittel auf der Hand. Die Prinzipien sind dieselben, die gegen Infektionskrankheiten im allgemeinen angewendet werden und deren Reihe mit Anzeigepflicht und sanitärer Überwachung anfängt.

Von größter Bedeutung in dieser Beziehung ist die Isolation, die sowohl durch historische Tatsachen als durch das Wissen der jetzigen Zeit am besten begründet ist, und wenn die Isolation in Zukunft in ausgiebiger Weise angewendet wird, ist man berechtigt, zu hoffen, daß man dieser verheerenden Seuche Grenzen wird setzen können.

Die Wege und Bedingungen der Übertragung sind bei der Lepra gewiß mehrfache, alle sind uns jedoch noch lange nicht klar. So viel lehrt indessen die Erfahrung, daß die Lepra als eine sehr ansteckende Krankheit nicht bezeichnet werden kann. Man könnte daher glauben, daß eine Isolation in der Heimat des Kranken genügen würde, um eine Ansteckung zu verhüten. Dies ist leider im allgemeinen nicht der Fall. Man muß daran erinnern, daß die Krankheit durch viele Jahre dauert, und in der ersten Zeit wird von dem Kranken und seiner Umgebung vielleicht den sanitären Maßregeln Folge geleistet, später aber wird die Sache nicht so ernst genommen, wenn nicht sogleich ein neuer Fall auftritt. Die Isolierung wird so im Laufe der Jahre immer weniger streng genommen. Der Kranke wird sich längere oder kürzere Zeit in den Räumen der übrigen Familie aufhalten oder selbst Besuche von Verwandten und Freunden empfangen. Hierzu kommt, daß die Leprösen vorzugsweise den armen Volksklassen angehören, wo das Vermögen oder der Sinn für Reinlichkeit gewöhnlich sehr wenig entwickelt ist und wo eine Hautpflege beinahe gar nicht existiert. Unter diesen Umständen versteht es sich von selbst, daß die Isolierung in der

Heimat nur den seltenen Fällen vorbehalten werden kann, wo die sanitären und ökonomischen Verhältnisse sehr gut sind, und die Form der Krankheit eine verhältnismäßig geringe Infektionsgefahr darbietet.

Die Isolierung im Hospital muß daher die Regel sein. Die allgemeinen Krankenhäuser sind jedoch dazu weniger geeignet, wenn es sich um eine größere Anzahl von Leprösen handelt. Mit den anderen Kranken kann man sie nicht gut zusammenlegen; denn diese Kranken werden vor den Leprösen leicht Furcht oder vielleicht Geringschätzung hegen und bei Gelegenheit auch zeigen, was die armen Aussätzigen nur kränken kann. Auch wird das Unglück der Leprösen nur vergrößert, wenn sie im Laufe der Jahre die anderen Kranken zur Freiheit und Familie zurückkehren sehen, während sie selbst ihr Leben im Hospital hinschleppen verdammt sind. Die Isolierung in speziellen Hospitälern oder Leproserien ist daher vorzuziehen. Diese müssen in Gegenden mit einem angenehmen und gesunden Klima gebaut und selbstverständlich nach allen Forderungen der Hygiene so weit als möglich ausgestattet werden. Speziell muß man darauf Gewicht legen, daß die Kranken sich heimisch fühlen können; denn das Hospital ist für sie die Heimat und nicht das Krankenhaus. In solchen Leproserien sollen daher viele Arbeitsräume vorhanden sein, wo die Leprösen eine Beschäftigung finden können, die mit ihrem früheren Leben und Treiben am besten übereinstimmt. Da viele Lepröse vom Lande und an Arbeit im Freien gewöhnt sind, kann ein solches Hospital etwas Land oder jedenfalls einen größeren Garten nicht entbehren, um sowohl Beschäftigung als Bewegung im Freien zu gestatten.

Was die Einrichtung der Leproserien im übrigen betrifft, so ist das Pavillonsystem vorzuziehen, und im allgemeinen bieten die kleinen Krankenzimmer große Vorteile, da es sich nicht verhindern läßt, daß unter vielen Kranken auch einige sich finden, deren Charakter und Gemüt in irgend einer Weise störend wirken, was besonders in großen Krankensälen unangenehm ist.

Für die Geisteskranken unter den Leprösen müssen sich natürlicherweise Isolationsräume finden.

Großes Gewicht muß auch darauf gelegt werden, daß die Bedienung des Hospitals mit den Kranken immer mit Freundlichkeit und Liebe verkehre. Man wird auch gut tun, religiöses Leben und religiöse Interessen unter den Kranken zu wecken und zu unterstützen, denn daran werden viele Kranke Ersatz für das verlorene Glück des irdischen Lebens suchen und finden.

Was den Verkehr mit der Außenwelt betrifft, so braucht man die Leprösen nicht immer innerhalb der Grenzen des Hospitals zu halten. Denn die Ansteckungsgefahr ist nicht so groß, daß man sie von der Außenwelt ganz abzusperren braucht; das gefährliche ist ein intimes und langes Zusammenleben. Hier in Norwegen dürfen die Leprösen dann und wann, z. B. jedes 2. und 3. Jahr ihre Familie unter gewissen Vorsichtsmaßregeln eine kurze Zeit besuchen, wenn sie es wünschen. Diese Anordnung schafft Zufriedenheit und Freude, verhindert oft, daß die Kranken dem Hospital entweichen, und erleichtert das Überführen der Kranken in die Leproserien. Die Verwandten und Freunde können auch die Kranken im Hospital besuchen, was jedoch natürlicherweise nur einige Stunde dauern kann.

In den Leproserien darf alles frei sein. Was die Kinder lepröser Eltern betrifft, so sollten sie möglichst bald aus der Familie entfernt

werden, wenn die Leprösen nicht in einem Krankenhause isoliert sind. Eine lepröse Mutter muß nie ihre Kinder säugen, denn die Krankheit d. h. die Leprabazillen können sehr leicht durch die Muttermilch übertragen werden.

Ist die Isolation der Kranken in einem Hospitale unmöglich, so müssen sie so gut wie möglich in der Heimat isoliert werden, eigenes Zimmer, eigenes Bett usw. haben. Die Krankheit kann in verschiedener Weise übertragen werden, z. B. durch Parasiten, wie Wanzen, Milben usw. Lepröse dürfen nie in irgendeiner Weise mit dem Essen Gesunder zu tun haben. Familien, in denen sich Lepröse befinden, müssen stetig überwacht werden.

B. Kurative Behandlung.

Auf die Resultate der Behandlung in älteren Zeiten kann man kein großes Gewicht legen. Die Prinzipien der Behandlung waren im Altertum und Mittelalter dieselben, da die Auffassung der Krankheit als einer Dyskrasie dieselbe war. Die Therapie mußte als Ziel haben, das schlechte und kranke Blut durch reichliche Blutentziehung, Evakuantien und diluierende Mittel zu reinigen und zu erneuern. In der großen Mehrzahl der Fälle kamen hierzu warme Bäder und Einreibungen mit verschiedenen Fettarten. Im allgemeinen wurde auch eine gute kräftige Nahrung als wichtig angesehen.

Von diesen Mitteln sind es wohl nur die warmen Bäder, die noch heute benutzt werden, besonders in Verbindung mit medikamentösen Stoffen, wie Schwefel, Eisen usw. Obwohl sie keine tiefere, heilende Wirkung auf die Krankheit haben, wirken sie wohlthuend auf die Kranken und sollen daher fleißig angewendet werden.

In früheren Zeiten wurden viele Pflanzenstoffe aus den Tropen als Spezifika gegen die Lepra angewendet. Die meisten haben nur historisches Interesse, wie Madar oder Mudar, Hoàng-nân, Assacou oder Ussocou und Cashevo-untoil. Die Bedeutung des Gurjunöls ist noch eine offene Frage.

Es gibt eigentlich nur ein einziges Mittel aus den alten Zeiten, das noch angewendet und von den verschiedenen Autoren gerühmt wird, nämlich Oleum Gynocardiae (Chaulmoograöl) aus dem Samen der Gynocardia odorata. Die Applikationsweise dieses Mittels ist sehr verschieden. Nach einem warmen Bade wurde früher der Kranke mit Chaulmoograöl in Olivenöl (1:16) täglich eingerieben. In dieser Weise angewendet scheint die Wirkung gering zu sein. Viel energischer wirkt es innerlich genommen. Das Öl wird am besten in Milch gegeben, mit sehr kleinen Dosen (etwa 3 Tropfen) anfangend; nach und nach wird mit den Gaben langsam gestiegen. Da aber das Öl die Verdauung schädigt, wird oft dadurch den Dosen eine Grenze gesetzt. Das Öl wird daher auch nach einem Reinigungsklysma in warmen Milchklystieren gegeben, gewöhnlich 5 g täglich; man kann auch bis auf 10 g täglich steigen, dann aber in mehreren Klystieren. Eine sehr bequeme Applikationsmethode sind die von UNNA angegebenen keratinisierten Pillen von Gynocardseife, die bis zu 30 Stück täglich genommen werden können. Für die empfindlichsten Magen sind noch besser die sog. Pilulae gynocardiae mitigatae, die weniger Gynocardseife, aber außerdem Anästhesin und Menthol enthalten.

Von einigen Autoren werden subkutane Injektionen von Gynocardöl (5 g täglich) sehr gerühmt. Diese Applikationsweise ist indessen schmerz-

haft und als nicht ungefährlich zu bezeichnen, da sie Lungenembolien, erythematösen Ausschlag und febrile Allgemeinreaktion geben kann. Sehr bequem und allgemein verwendbar ist die Applikation des Kampfer-Gynocard-Guttaplastes von UNNA. Die Wirkung ist jedoch gering und lediglich als lokal zu bezeichnen.

Nach langem Gebrauch von Gynocardöl habe ich allgemeines Unwohlsein und kollapsähnliche Zustände gesehen, die die Aufmerksamkeit des Arztes wachrufen.

Außer den genannten Mitteln aus dem Pflanzenreich hat auch die Chemie die Ärzte der Gegenwart mit vielen Stoffen versehen, die bei Lepra angewendet und z. T. gepriesen worden sind. Hier werden nur die wichtigsten kurze Erwähnung finden.

Am längsten ist das Quecksilber in der Lepra benutzt worden; vor einigen Jahren wurden besonders die intramuskulären Injektionen gerühmt. Die Wirkung scheint nicht konstant zu sein, und die Resultate werden verschieden beurteilt. Als Ung. hydrarg. und Ung. oxyd. hydrarg. kann es bei Ulzerationen dann und wann gute Dienste leisten.

In der Lepratherapie UNNAS spielt Pyrogallol in Verbindung mit Chrysarobin, Resorzin, Salizylsäure und Karbolinjektionen (0,02—2,0 g täglich) eine sehr hervorragende Rolle. Die Mittel werden lokal in Guttaplasten und den gewöhnlichen Salben angewendet. Die letzteren aber finden auch zu universellen Schmierkuren eine sehr ausgiebige Anwendung. Von diesen Mitteln kann gesagt werden, daß sie sehr energisch angewendet werden müssen, um etwas tiefer greifend zu wirken, sie werden dann aber ihrer Giftigkeit wegen nicht ungefährlich. Dieses kann leider nur teilweise durch innerliche Anwendung von Salzsäure aufgehoben werden. Besonders sind die Nieren gefährdet. Es darf der Aufmerksamkeit des Arztes nicht entgehen, daß Nierenleiden oft ziemlich früh in der Krankheit auftreten, und daß etwa die Hälfte aller Leprösen an Nierenleiden sterben.

In der letzten Zeit sind Atoxyl und Collargol als Lepramittel empfohlen worden. Nach den bei uns gemachten Erfahrungen werden sie keine hervorragende Rolle in der Lepratherapie spielen können. Dazu wird beigetragen, daß Atoxyl nicht immer dasselbe zu sein scheint, und die bekannten unangenehmen Wirkungen auf die Augen und das Sehvermögen nicht ganz selten sind.

Eine spezielle Erwähnung verdienen die Jodpräparate. Sowohl Jodkalium als Jodnatrium rufen ziemlich konstant selbst in kleinen Dosen Allgemeinsymptome und Sichtbarwerden früher nicht wahrgenommener Flecke und Knoten hervor. Diese Symptome wurden von DANIELSEN als absolut schädlich angesehen. Dieser Anschauung kann ich nicht unbedingt beitreten; denn die Symptome sind den Erscheinungen bei Tuberkulinbehandlung der Hauttuberkulose sehr ähnlich und können mindestens zum Teil als Reaktionserscheinungen des leprösen Organismus aufgefaßt werden, können daher salutärer Natur sein.

Bemerkt sei, daß die Krankheit sich im Anfangsstadium befinden muß, daß nur sehr kleine Dosen angewendet werden dürfen, und den Larynxaffektionen spezielle Aufmerksamkeit gewidmet werden muß, da Ödeme eintreten können.

Von den anderen Jodpräparaten wie Aristol, Europhen und Airol ist unbedingt das letzte Mittel vorzuziehen. Es hat sich im hiesigen Hospital als starke Salbe oder Streupulver bei Ulzerationen

und lepröser Rhinitis als nützlich bewährt. In die Knoten injiziert (Aiol 5 g, Glycerin 35 g, Aqua dest. 10 g mit einer Pravazspritze anzufangen) bewirkt es Erweichen derselben mit folgender partieller oder kompletter Resorption. Wie mit allen Jodpräparaten muß man auch hier vorsichtig sein.

Als Kinder der neuen und neuesten Zeit verdienen die Lepramittel bakteriellen Ursprunges besondere Besprechung, zumal da sie den Wegen der hoffnungsvollen modernen Therapie der Infektionskrankheiten folgen.

Während das Serum antileprosum (Carrasquilla) leider jetzt nur der Geschichte angehört, scheint das Tuberkulin noch nicht seine Rolle in der Lepratherapie ausgespielt zu haben.

Tuberkulin ist von mehreren Ärzten gegen Lepra verwendet worden, aber die Urteile über seine Wirkung sind sehr verschieden. Einzelne, wie DANIELSSEN, verwerfen die Anwendung als entschieden schädlich, während andere, wie BABES und DOUTRELEPONT, gute Resultate gesehen haben wollen. Die Wirkung des Tuberkulins bei Lepra ähnelt seinen Wirkungen bei Tuberkulose in hohem Grade. Es ruft eine allgemeine und eine lokale Reaktion in den meisten Fällen hervor; die hierzu nötigen Dosen scheinen etwas größer zu sein als bei Tuberkulose, und die Wirkung kann länger dauern und einen unregelmäßigen Verlauf nehmen, so daß die Reaktion als mehr atypisch bezeichnet werden muß. Es kann auch eine gewisse Immunität eintreten, ohne daß dies eine Heilung der Lepra bedeutet.

Die allgemeine Reaktion besteht in Unwohlsein mit Kopfweh, Frost, Anorexie, Brechneigung und z. T. Erbrechen. Die Reaktion kann so stark werden, daß sie gefahrdrohend erscheint. Während die allgemeine Reaktion in den ersten 24 Stunden, und, wie es scheint, meist in den ersten 4—6 Stunden eintritt, tritt die lokale Reaktion später ein. Sie besteht in Schwellung, Röte und z. T. großen Schmerzen. Alte Knoten und Flecke schwellen an und werden rot, während neue Knoten und Flecke entstehen können, wie behauptet wird. Diese letzteren verschwinden jedoch in der Regel bald, und es können in diesem Falle nicht Knoten sein, die den alten zur Seite gestellt werden können, und das wahrscheinliche ist, wie auch früher gesagt, daß es ältere Knoten sind, die wegen ihrer Kleinheit früher nicht bemerkt worden sind.

Man muß mit kleinen Dosen anfangen, etwa 0,01 mg, die Behandlung aber sehr lange fortsetzen.

Das reine Nastin (DEYCKE) ist ein bakterieller Fettkörper und zwar ein kristallisierbares Neutralfett (Glycerinester) aus den Kulturen von *Leptotrix leproides* (DEYCKE). Das Nastin-B ist eine Kombination des Nastins mit Benzoylchlorid und wird jetzt von der chemischen Fabrik Kalle & Co., Biebrich a. Rh. in zugeschmolzenen Glasröhrchen (à 1 ccm) in zwei in bezug auf Nastin verschiedenen Konzentrationen, Nastin-B₁-Lösung (à 0,05 %) und Nastin-B₀-Lösung (noch schwächer) für subkutane Injektionen bei Leprösen geliefert. Die *Injektionsspritze* — nur die LÜERSche Spritze mit ausglühbarer Platinkanüle verwendbar — muß *absolut wasserfrei* sein, wird am besten trocken sterilisiert und unter wasserfreiem Äther in einem hermetisch verschließbaren Präparatenglas aufbewahrt. Man fängt mit kleinen Dosen, z. B. 0,5 ccm Nastin-B₀ einmal pro Woche an. Wenn keine Reaktionsphänomene auftreten, wird dann langsam mit den Dosen bis auf 1 ccm

Nastin-B₁ gestiegen und die Injektionsintervalle werden abgekürzt bis auf zweimal pro Woche.

Von Reaktionsphänomenen sind nach meiner Erfahrung Schmerzen, Rötung und Schwellung mäßigen Grades ziemlich häufig, selbst wenn die Injektionen lege artis ausgeführt werden. Bildung von serösen Blasen, Hämorrhagien, Vereiterung und Nekrose sind viel seltener. Allgemeinerscheinungen wie Fieber können auch dann und wann auftreten. *Treten überhaupt im Laufe der Behandlung deutliche allgemeine oder lokale Nastinreaktionen auch nur leichteren Grades auf, so sind unbedingt bis zum völligen Abklingen dieser Erscheinungen die Injektionen einzustellen. Es können sonst unter ganz unberechenbaren Umständen sehr stürmische, direkt lebensgefährliche Reaktionen eintreten.* Die schwersten Leprafälle und Fälle mit Komplikationen, sowie Nephritis und Tuberkulose sollen von vornherein von der spezifischen Nastin-B-Behandlung ausgeschlossen werden.

Als allgemeine Regel für diese und jede andere Lepratherapie muß aufgestellt werden: *Langsames Vorgehen, lange dauernde — jahrelange — Behandlung.*

Soweit man jetzt beurteilen kann, scheint die Lepratherapie mit der Nastinbehandlung einen Fortschritt gemacht zu haben.

C. Symptomatische Behandlung.

Hier steht das ganze medizinische Armamentarium zu Diensten, und alle generellen medizinischen Prinzipien finden ihre Anwendung. Man muß nur daran erinnern, daß in den meisten Fällen die inneren Organe, speziell die Nieren, krank sind, was eine stetige Aufmerksamkeit fordert. Bei Ulzerationen können ungefähr alle gewöhnlichen antiseptischen Salben und Umschläge angewendet werden mit den gewöhnlichen Resultaten. Keine Regel kann aufgestellt werden; was in einem Falle gut tut, mißlingt im anderen.

Ein Symptom, das oft Behandlung verlangt, sind die Schmerzen. Hier bleibt Morphin das souveräne Mittel, aber man erzeugt leicht Morphinisten, was man immer vor Augen haben muß. Darum wechselt man zweckmäßig mit anderen Mitteln wie Salizylpräparaten, Antipyrin, Phenazetin, die in einzelnen Fällen von Nutzen sind.

Lokale Blutentleerungen, besonders durch Schröpfköpfe, haben in vielen Fällen eine erstaunlich gute Wirkung, wenn es gilt, Schmerzen zu stillen. Feuchte Umschläge, besonders mit Bleiwasser, auch Ichthyol mit Watte bedeckt, stillen sehr oft die Schmerzen, speziell wo Schwellung der Haut anwesend ist.

Chirurgische Eingriffe werden selbstredend in vielen Fällen nötig. Hier stehen in erster Reihe die Nekrosen. Was diese anbelangt, bin ich mehr und mehr zu der Auffassung gelangt, daß eine konservative Behandlung dem Kranken auf die Länge am zuträglichsten ist. Würde man sogleich zur Exstirpation oder Amputation greifen, wenn ein Knochen krank ist, so würde bei dem Kranken bald nichts mehr zu amputieren sein, und dies wäre schade; denn es ist interessant zu sehen, was die Kranken oft mit defekten Fingern ausführen können. Die Entfernung der Knoten findet am leichtesten statt durch flache Abschneidung nach Anästhesierung mit Äthylchlorid. Vor starkem Plätten und Massage muß gewarnt werden.

Als Ätzmittel können UNNAS kaustische Paste (*Vorsicht!*), Chromsäurelösung allein oder in Verbindung mit Argentum nitri-

cum, Karbolsäurelösung, Argentum nitricum allein oder in Verbindung mit Jodoform und Perhydrol benutzt werden.

Natürlicherweise kommen Fälle vor, in denen Exartikulation oder Amputation nötig wird. Behandelt nach den gewöhnlichen Regeln, heilen alle Operationswunden immer glatt.

Die Stenosen des Larynx fordern nicht so selten Tracheotomie, und ich habe gefunden, daß die hohe Tracheotomie hinlänglich und für den Kranken, der Kanüle oft viele Jahre tragen muß, am wenigsten beschwerlich ist.

Auch die Augenaaffektionen können chirurgische Behandlung fordern, und dieselbe bringt speziell bei abgelaufener Krankheit oft gute Resultate. Ich erwähne Ektropiumoperation, Iridektomie bei verschiedenen Indikationen, wie glaukomatöse Schmerzen, Synechien und ähnliches.

Ein Mittel zur Verhinderung des Weiterwachsens kornealer Knoten habe ich nicht gefunden; die Wirkung der Exstirpation ist ganz illusorisch weil man nicht alles Lepröse entfernen kann ohne Enukleation des ganzen Bulbus; und fast ebenso unsicher ist das Resultat der sehr gepriesenen Spaltung der Kornea, um eine Narbe vor dem wachsenden Knoten zu schaffen und dadurch dem Vorschreiten desselben vorzubeugen.

Die große Zahl von leprösen Blinden zeugt hinlänglich von der Wahrheit dieser Anschauung.

Was die sehr reichliche Lepraliteratur über die vorliegende Frage anbelangt, so sei nur auf die folgenden Arbeiten hingewiesen.

Literatur.

Leloir, *Traité théorique et pratique de la lèpre*. Paris 1886.

Danielssen, D. C., *Behandlung der Lepra*. Erste Ausgabe dieses Handbuchs.

v. Bergmann, A., *Die Lepra*. Stuttgart 1897.

Lepra-Konferenz zu Berlin 1897. *Mitteilungen und Verhandlungen*. Berlin 1898.

Babes, Victor, *Nothnagels spez. Pathol. u. Ther.* Wien 1901.

Lepra, *Bibliotheca internationalis*. Leipzig, London, Paris. Enthält alles Neue betreffs der Lepratherapie.

Bloch-Unna, *Die Praxis der Hautkrankheiten*. Berlin u. Wien 1908.

VIII. Behandlung der tierischen Infektionskrankheiten.

I.—4. Behandlung von Milzbrand, Rotz, Aphthenseuche und Aktinomykose.

Von

Dr. C. Garrè,

Professor an der Universität in Bonn.

1. Milzbrand (*Pustula maligna*).

Einleitung.

Wesen und Ätiologie. Das Wesen der Milzbranderkrankung beruht in der Einwanderung des *Bazillus anthracis* in den Körper und der Vermehrung in demselben. Die *Pustula maligna* oder der Anthraxkarbunkel mit ausgebreitetem Hautödem ist der Ausdruck der Hautinfektion; durch Vermittlung einer Wunde oder möglicherweise auch durch die Ausführungsgänge der Hautdrüsen können die Bazillen ins Gewebe treten. Der Infektionsherd bleibt häufig lokalisiert, die resorbierten Toxine erzeugen zunächst nicht auffallende Vergiftungserscheinungen; erst mit dem Übertritt der Bazillen in den Blutkreislauf setzt die meist tödliche Allgemeininfektion ein. Milzbrandmaterial inhaliert, erzeugt subakut verlaufende Bronchopneumonien; durch Ingesta in den Magendarmkanal eingeführt entsteht ein spezifischer schwerer Gastrointestinalkatarrh mit Geschwürsbildung (*Mycosis intestinalis*). Die Krankheit kann sich in mehreren Organen gleichzeitig lokalisieren.

Die gewöhnlichen Infektionsquellen sind Teile milzbrandiger Tiere, vor allem das Fleisch, dann die Felle, die Haare und Borsten usw.

Personen, die am häufigsten mit diesen Dingen in Berührung kommen, sind deshalb am meisten gefährdet: Metzger, Landwirte, Hirten, Gerber, Pinselarbeiter usw. Selten ist die Übertragung durch Fliegen und Insekten und die Infektion von Mensch zu Mensch.

Diagnose. Die Erkennung des Hautmilzbrandes bietet keine Schwierigkeiten.

Nach ca. 3-tägiger Inkubation entsteht an der Infektionsstelle eine kleine Pustel mit rotem Hof (*Pustula maligna*), die bald zu einem schwärzlichen Schorf eintrocknet. Ringsum derbe Induration, die, eventuell rasch fortschreitend als starres Ödem die ganze Extremität befällt. Lymphdrüsenanschwellung. Bei günstigem Verlaufe demarkiert sich der Schorf und stößt sich langsam ab. Fortschreitendes Ödem und hohes Fieber sind prognostisch bedenkliche Zeichen. In diesem Fall tritt unter Delirien, hochgradigem Kräfteverfall, Diarrhöen usw. innerhalb 8 Tagen der Tod ein.

Seltener ist die Form des bösartigen Milzbrandödems (erysipelatöser Anthrax), wo bei fehlendem Schorf das blaßgelbliche Ödem rasch weiterschreitet und meist unter den Zeichen einer schweren Allgemeininfektion zum Tode führt. Stellen mit lockerem Unterhautbindegewebe (Augenlider, Hals, Brust) prädisponieren hierzu. Mischinfektionen mit Mikroben der Sepsis sind nicht selten.

Der Lungenmilzbrand entsteht durch Inhalation von Anthraxsporen (beim Hadernsortieren [Hadernkrankheit], beim Verarbeiten von infizierten Häuten und Fellen usw.) und verläuft unter dem Bilde einer septischen Bronchopneumonie. (Im Sputum Milzbrandbazillen.) Beginn mit Schüttelfrost, Temperatur 40°, bald Kollapstemperatur; subjektiv sind Kopfschmerz, Oppressionsgefühl, Kurzatmigkeit und große Hinfälligkeit, objektiv Zyanose, pleuritische und pneumonische Zeichen, Herzschwäche, kühle Extremitäten die wichtigsten Symptome. Der Tod erfolgt gewöhnlich nach 2, spätestens nach 5—6 Tagen.

Im Sputum, in Transsudaten und Exsudaten, besonders in der Zerebrospinalflüssigkeit, meist auch im Blute finden sich reichlich Anthraxbazillen.

Der Darmmilzbrand, die Folge intestinaler Infektion, charakterisiert sich durch das plötzliche Einsetzen der Erkrankung und den schnellen Verlauf unter stürmischem Erbrechen, Diarrhöen, Zyanose und folgendem Kollaps.

Die **Prognose** ist eine günstige beim Hautmilzbrand, bei dem wohl 90 % ohne Therapie genesen, ungünstig bei intestinalem Milzbrande, dem die meisten Kranken erliegen.

Prophylaxe.

Die Prophylaxis muß hauptsächlich darauf Bedacht nehmen, den Kontakt mit milzbrandigem Material zu vermeiden.

Am meisten Veranlassung zu Infektionen gibt aber entschieden der Import von Fellen und Haaren aus Gegenden, in denen der Milzbrand unter den Herden endemisch ist — namentlich aus Rußland, der Türkei, Persien und Indien. Die Milzbrandsporen haften an diesen Objekten außerordentlich zähe, und bei ihrer gewaltigen Resistenz gegen äußere Einflüsse werden sie nur durch ganz energische und besonders hierauf berechnete Desinfektionsmethoden vernichtet. Karbol, Sublimat, siedendes Wasser und überhitzter Wasserdampf sind, in richtiger Weise angeordnet, die verlässlichsten Mittel zur Desinfektion.

Solange infiziertes Material auf den Markt kommt, müssen wir den Arbeitern in den betreffenden Fabrikationszweigen die persönliche Prophylaxe empfehlen. Sorgfältige Behandlung auch kleinster Verletzungen an den Händen, Inhalationsmaske für die Arbeiter in den Sortier- und Reinigungsräumen, gesonderte Speiseräume, Desinfektion der Hände vor jedem Essen in der Fabrik usw. sind die wichtigsten Schutzmaßregeln.

Das Sezieren, Zerlegen milzbrandiger Kadaver ist bei einiger Sorgfalt ohne Gefahr durchzuführen.

Die präventive Milzbrandimpfung, bei Schafen und Rindern von TOUSSAINT, PASTEUR und CHAUVÉAU durchgearbeitet, hat die Erkrankungen in den Herden von 6—9 % auf 1 % herabgesetzt.

Behandlung.

1. Lokale Behandlung. Die Therapie der Pustula maligna wird um so erfolgreicher sein, je früher und je energischer sie zur Anwendung kommt. Es gilt, *die Milzbrandbazillen an ihrer Eintrittsstelle in den Körper zu zerstören*, ehe sie den Weg in die Zirkulation gefunden haben. Bei einer frischen, milzbrandig infizierten Wunde sind Antiseptika in konzentrierter Form, als Ätzmittel wirkend, am Platze. Der Mensch ist für Milzbrand nicht sehr empfänglich. Die Milzbrandbazillen verbreiten sich nur langsam in der Haut und im Unterhautzellgewebe, so daß es am 3. und 4. Tage nach der Infektion (oft noch später) möglich ist, durch einen lokalen Eingriff die Krankheit zu kupieren.

Ja, in den meisten Fällen bleibt es bei der Milzbrandpustel, sie kommt zur **spontanen Ausheilung**. Darauf stützt die exspektative Behandlung ihre innere Berechtigung, für die besonders von BRAMANN warm eingetreten ist. Er sah eine große Zahl von Fällen nacheinander heilen, bei denen örtlich nur graue Salbe, dann Elevation des befallenen (ödematösen) Gliedes und Alkohol in hohen Dosen intern angewandt wurden.

Eine Abortivbehandlung der Pustula maligna durch Exzision im Gesunden oder durch gründliche Verätzung kann von Erfolg sein noch mehrere Tage nach Entwicklung der Pustula, weil beim Menschen die Anthraxbazillen auffallend lange an der Eintrittspforte liegen bleiben und sich langsam vermehren. Der Exzision muß eine Verschorfung der Wunde folgen. Es ist wohl richtiger, die Ätzmittel gleich auf die intakte Pustel zu applizieren, z. B. reine Karbolsäure. Wiener Ätzipaste, reines Ätzkali, rauchende Salpetersäure oder Chlorzink. Ohne Zweifel können durch richtige und energische Anwendung dieser Mittel die Proliferationsherde des Milzbrandbazillus gründlich vernichtet werden. Alle Ätzmittel haben aber den Nachteil, daß ihre Wirkung, besonders nach der Tiefe, zu wenig genau bemessen werden kann. Deshalb dürfte es besser sein, das **Glüheisen** zur Zerstörung der Pustula maligna zu wählen; seine Wirkung läßt sich scharf begrenzen und die Brandwunden bieten für die Heilung eine bessere Prognose als die Ätzwunden. BARLACH pinselt die ausgebrannte Wunde noch mit Jodtinktur aus. Seine Erfolge sind gute.

Weniger zuverlässig in ihrer Heilwirkung sind **parenchymatöse Injektionen** mit antiseptischen Lösungen. Diejenigen Mittel, die nach dem Laboratoriumsversuch sich als besonders bakterizid erwiesen haben, wirken je nach ihrer Affinität zu den eiweißhaltigen Körpersäften und je nach ihrer Resorptionsfähigkeit anders im Organismus auf Bakterien als im Reagenzglas. Genauer wissen wir hierüber nicht, und die Heilerfolge sind sicher nicht allein der angewandten Therapie gut zu schreiben, denn die spontane Ausheilung der Milzbrandpustel beim Menschen gehört, wie wir jetzt wissen, zur Regel. Die Karbol- und Jodinjektionen (vgl. 3. Aufl. d. Handb.) sind deshalb wohl aufgegeben worden.

2. **Allgemeine Behandlung** ist angezeigt bei Infektion vom Magendarmtraktus aus (Mycosis intestinalis), bei Lungenmilzbrand und bei allgemeiner Blutinfektion. Auch hier hat die auf den Reagenzglasversuch gegründete Anwendung von Antiseptika nur zu Enttäuschungen geführt. Sie entfalten schon wegen der großen Verdünnung, die sie durch die Körpersäfte erleiden, einen unzureichenden Effekt. Von einer Vernichtung der in den Kreislauf gelangten Bazillen durch diese Therapie kann natürlich nicht die Rede sein, auch wenn wir zu den Maximaldosen greifen.

Über die Art und Weise wie Karbol, Jod, Sublimat, Kalomel und Chinin intern, subkutan und intravenös bei intestinalem Milzbrand angewandt wurden, vgl. die frühere Auflage dieses Handbuchs.

Die Tierärzte haben neuerdings mit hohen Dosen von Kreolin (mehrfach 250 g) bei Darmmilzbrand gute Erfolge zu verzeichnen.

Die **Serumbehandlung** des Milzbrandes gewinnt in jüngster Zeit immer mehr Anhänger. Das Serum von SCLAVO ist von Italien aus in Südamerika und England eingeführt; die Erfolge sollen gute sein; es werden 40 ccm intravenös eingespritzt. MENDEZ hat 1904 ein anderes

Serum hergestellt, von dem 3 ccm ausreichen sollen; er spricht von 1073 Fällen mit nur 4,2 % Mortalität.

In Deutschland hat SOBERNHEIM ein Serum durch aktive und passive Immunisierung von Pferden, Rindern und Schafen gewonnen, das von der chem. Fabrik E. Merck, Filiale Halle a. S. in den Handel gebracht wird. Nach den Erfahrungen der Leipziger chirurg. Klinik (LÄWEN) empfiehlt sich die Seruminjektion bei allen mit schweren Allgemeinsymptomen einhergehenden Fällen. Es sind bei Erwachsenen 30—40 ccm oder noch mehr intravenös einzuspritzen und nötigenfalls diese Dosis an demselben oder dem nächsten Tage zu erneuern und an den folgenden Tagen kleinere Serummengen. BANDI hat 150 ccm auf einmal ohne Schaden eingespritzt. Die Lokalbehandlung (Exzision, Kaustik) des Karbunkels kann unbeschadet der Seruminjektion vorausgeschickt werden.

Nicht gering anzuschlagen sind endlich allgemeine therapeutische Maßnahmen, die dazu dienen, die Widerstandskraft des Organismus zu erhöhen und eventuell die Elimination des Giftes zu unterstützen. Warme Bäder, Kochsalzinfusionen, leichte Diuretika und Diaphoretika, Kampfer, Digitalin und Wein als Stimulans fürs Herz usw., alles Dinge, die bei den übrigen akuten Infektionskrankheiten nach bekannten Regeln und mit Auswahl im Gebrauch sind.

Neuere Literatur.

Barlach, Thermokauter, Jod. Münch. med. Woch. 1907, p. 727.

Ders., Med. Klinik 1908, No. 44.

Läwen, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. XCV.

Sobernheim, Serum und seine praktische Anwendung. Dtsch. med. Woch. 1904, p. 988.

Ältere Literatur s. frühere Auflagen.

2. Rotz (Malleus).

Einleitung.

Wesen und Ursache. Als Ursache des Rotzes (Malleus, Wurm) ist von LÖFFLER und SCHÜTZ ein Bazillus gefunden, der auf Kartoffeln charakteristisches Wachstum zeigt. Die Krankheit wird meist direkt oder indirekt vom Pferd oder Esel auf den Menschen übertragen, auch von Mensch zu Mensch. (Familienendemie.)

Die Infektion kann erfolgen durch Wunden oder vielleicht auch von der intakten Haut oder Schleimhaut aus. Inkubation 3—14 Tage. Nasenschleimhaut, die Konjunktiva, die Mund- und Bronchialschleimhaut bilden die häufigsten Lokalisationsstellen und Eingangsportalen. Die Infektion vom Verdauungstraktus aus durch rotziges Fleisch, sowie Inhalationsrotz sind möglich. Es bilden sich multiple, abszedierende Knoten, die nach dem Aufbruch torpide stark sezernierende Ulzera, ähnlich luetischen oder tuberkulösen Geschwüren, bilden. Auf embolischem Wege entstehen in den inneren Organen abszedierende Knoten (Rotzpyämie). Die Krankheit kann einen akuten oder einen chronischen Verlauf annehmen.

Der akute Rotz hat in seinen Symptomen manche Ähnlichkeit mit einem akuten Gelenkrheumatismus oder einer schweren septischen Infektion. Nach 3—8-tägiger Inkubation gastrische Störungen, große Mattigkeit, Gelenk- und Gliederschmerzen. Unter steigendem Fieber bilden sich an der Infektionsstelle die Rotzknoten, die in jauchige Geschwüre zerfallen, und weitere Rotzherde als Muskelabszesse, periartikuläre Phlegmonen und Gelenkvereiterungen. Auf der Haut bricht ein Rotzexanthem aus: roselaartige Flecke, die sich in Blasen umwandeln können. In der Hälfte der Fälle stellt sich ein blutig-eitriger Nasenfluß ein. Das Fieber nimmt typhösen Charakter an, selten folgen Schüttelfröste, und in 1—3 Wochen tritt Exitus ein.

Das Bild des chronischen Rotzes ist beherrscht durch rheumatoide ziehende Schmerzen, torpide Ulzerationen mit Lymphangitis und Drüenschwellung, aufs neue an den verschiedensten Körperstellen immer wieder aufbrechende Abszesse, mäßiges

Fieber, Schwäche, Appetitlosigkeit, Durchfälle. Die Krankheit kann sich monatelang selbst jahrelang hinziehen.

Auch Mischinfektionen mit pyogenen Staphylo- und Streptokokken kommen vor.

Die **Diagnose** hat Tuberkulose und Syphilis auszuschließen, was bei der chronischen Form oft gar nicht leicht ist. Die Diagnose ist zu sichern durch den Nachweis von Rotzbazillen, die in den noch geschlossenen Abszessen am ehesten zu finden sind, auf Geschwüren kaum. Sie gehen leicht auf Kartoffeln an und bilden charakteristische Kulturen. Als Versuchstier eignet sich am besten das Meerschweinchen; das Virus soll intraperitoneal beigebracht werden, wobei eine nach wenigen Tagen auftretende Hodenschwellung charakteristisch für Rotz ist.

Die **Prognose** stellt sich für die akuten Fälle als absolut letal, für die chronischen günstiger, als man bisher gemeint hat; von diesen heilen 20–50 %.

Prophylaxe.

Daß der Rotz beim Menschen in den europäischen Kulturländern zu den Seltenheiten zählt, verdanken wir staatlicher Fürsorge, die längst zur Unterdrückung der Rotz- und Wurmkrankheit der Pferde zweckmäßige sanitätspolizeiliche Vorschriften, Tötung rotzkranker und rotzverdächtiger Tiere angeordnet hat.

Am häufigsten der Rotzansteckung ausgesetzt sind Stallknechte, Kutscher, Kavalleristen usw. — sie sollten über die Infektionsgefahr beim Umgang mit rotzkranken Pferden unterrichtet sein. Sorgfältige Vermeidung von Verunreinigung mit Rotzeiter oder Nasensekret vom Pferde, Desinfektion der Hände und peinliche Reinigung des Stalles, besonders in der Umgebung des kranken Tieres, wobei Lagerstroh und Futterabfall zu verbrennen ist, sind die ersten prophylaktischen Regeln. Kleine Wunden an unbedeckten Körperstellen müssen sorglich unter Deckverband gehalten werden. Frische auf Infektion verdächtige Wunden und Abschürfungen sind zu kauterisieren.

Getrocknetes Rotzmaterial (Eiter usw.) bleibt sehr lange virulent und infiziert, sehr wahrscheinlich eingeatmet, von den Lungen aus und, mit dem Speichel oder Speisen verschluckt, vom Darm aus. Deshalb muß sich die Prophylaxe auch darauf erstrecken, Rotzeiter, Sekrete, kurz alles infektiöses Material zu vernichten, ehe es eintrocknet und durch Verstäubung neue Infektionen erzeugt.

Behandlung.

Ein spezifisches Mittel gegen den Rotz gibt es vorläufig nicht. Im Stadium des lokalisierten Rotzes hat die Behandlung nach den Regeln der Chirurgie zu erfolgen. Man greift deshalb am liebsten zu denjenigen Antiseptika, deren energische bakterientötende oder entwicklungshemmende Kraft anerkannt ist.

Wunden, Exkorationen, die frisch mit Rotzgift verunreinigt sind, sollen sogleich ausgeätzt und ausgebrannt werden. Neben dem Glüheisen sind verschiedene chemische Ätzmittel empfohlen: konzentrierte Karbolsäure, Kali causticum, Acid. nitric. fumans. Die Infektion kann damit im Keime erstickt werden. Wird Rotzmaterial auf irgend eine Weise (z. B. durch das Ausprusten rotzkranker Pferde) auf die Schleimhaut des Mundes oder die Konjunktiva gespritzt, so sind die Stellen unter sorgfältiger Schonung der Epitheldecke mit antiseptischen Lösungen abzureinigen, denn Rotzbazillen können ähnlich wie Staphylokokken durch Verreiben in die Talgdrüsenhaarbälge eindringen und eine Infektion erzeugen.

Ist der Rotz ausgebrochen, dann soll neben einer Lokalbehandlung gleichzeitig eine sorgfältige Allgemeinbehandlung durchgeführt werden. Vor allem ist der Patient zu isolieren.

Rotzknoten sind, wenn immer möglich, zu exzidieren und Rotzabszesse möglichst frühzeitig zu eröffnen; Abszeßhöhlen werden gereinigt, eventuell mit dem scharfen Löffel ausgekratzt. Die Wundhöhle wird sodann mit Gaze austamponiert, die in 1%iger Sublimatlösung oder in 5%iger Karbolsäure getränkt ist. Geschwüre der äußeren Haut und tiefer greifende Ulzera werden in ähnlicher Weise nach mechanischer Reinigung kräftig antiseptisch behandelt. Neben dem Glüheisen und den Kaustika sind Sublimat und Karbol am zuverlässigsten; daneben sind aber auch schon mit Erfolg Kalium hypermanganicum, Jodtinktur, Arg. nitr. usw. gebraucht worden.

Die **Nasengeschwüre** werden, soweit sie zugänglich sind, gleich energisch wie die Hautgeschwüre gebrannt und geätzt. Das Zinkchlorür soll als Kaustikum hier besonders empfehlenswert sein. Da man aber annehmen muß, daß auch in den versteckten Teilen der Nasenhöhle der Rotz sich lokalisiert hat, so sind daneben noch Nasenausspülungen, die oft wiederholt werden, zu machen. Karbollösungen, Kreosotwasser, frisches Chlorwasser, Kalium hypermang. und Jodwasser sind bisher am meisten in Anwendung gekommen.

Bei **erysipelatösen** und **phlegmonösen Erscheinungen** der Rotzaffektion sind entweder Kompressen, mit Antiseptika getränkt, oder Eisumschläge angezeigt. Sehr wahrscheinlich sind diese Erscheinungen durch eine Mischinfektion mit Streptokokken bedingt, daher als akzidentelle Komplikation zu betrachten und entsprechend zu behandeln. Chronischer Rotz kann unter akzidentellem Erysipel zur raschen Ausheilung kommen (Erysipèle salulaire).

Die **Allgemeinbehandlung** hat vor allem darauf Bedacht zu nehmen, den Körper zu kräftigen und seine Resistenz gegen die pyämische Infektion möglichst zu heben. Mit der Dauer der Krankheit bessert sich die Prognose, und es scheint fast, als ob die Rotzbazillen mit der Zeit im menschlichen Körper an Virulenz verlieren.

Bei akutem und subakutem Rotz ist in erster Linie entschieden eine energische **Quecksilber-Schmierkur** zu empfehlen. GOLD hat zwei schwere Rotzfälle geheilt, was bei der als fast absolut letal geltenden Prognose sehr zu bemerken ist. Er ließ zweimal täglich je 2 g Ungt. ciner. fort. einreiben, gab jeden 2. Tag ein warmes Bad. Die Abszesse wurden inzidiert, mit Sublimat ausgewaschen und mit Jodoformgaze tamponiert. Nach 10 Tagen (also nach 20 Einreibungen) fiel das Fieber, das 40° öfter erreicht hatte; — die Knoten nahmen sichtlich ab und wurden weicher, die feinblasigen Rasselgeräusche und der Husten verschwanden. Der Kranke bekam im ganzen 68 Einreibungen, und ist geheilt, trotzdem er zu den schwersten Fällen zu rechnen war. Vorher verlor GOLD 25 Fälle von Rotz, alle, die er bis dahin nach den üblichen Methoden behandelt hatte. Zwei Jahre später konnte er über einen zweiten glücklichen Erfolg der Quecksilberkur berichten.

Fernere Erfolge sind verzeichnet auf große und länger fortgesetzte Dosen von **Jodkalium**, entweder allein oder kombiniert mit Chinin, ferner mit **Salizylsäure**, kombiniert mit subkutanen Einspritzungen von Karbol (WALTHER).

Literatur.

- Jenckel*, Dtsch. Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. LXXII.
v. Korányi, F., Milzbrand, Rotz usw., in Nothnagels Handb. 1897, Bd. V.
Strube, Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. LXI (Literaturverzeichnis).

3. Aphthenseuche (Stomatitis epidemica).

(Maul- und Klauenseuche des Rindes.)

Einleitung.

Wesen und Ursache. Die Aphthenseuche, unter dem Namen Maul- und Klauenseuche als Epizootie bekannt, kommt epidemisch beim Rind, bei Ziegen, Schafen und Schweinen vor. Ihre charakteristischen Erscheinungen sind Geschwüre auf der Mundschleimhaut, an der Krone, zwischen den Klauen und an dem Euter. Der Infektionserreger ist nicht mit Sicherheit festgestellt.

Der Mensch ist im allgemeinen für die Aphthenseuche nicht sehr empfänglich; am ehesten infizieren sich Kinder. Übertragung durch Genuß ungekochter Milch kranker Kühe oder Ziegen oder durch Inhalation des spezifischen Virus (Allgemeininfektion, auch durch Wundinfektion).

Von Mensch zu Mensch überträgt sich der Infektionsstoff, wie es scheint, außerordentlich leicht. Es sind Familien-, Haus- und Spitalendemien beobachtet, wobei die Kinderwelt fast ausschließlich befallen war, sowie ausgebreitete Epidemien in Dörfern und einzelnen Stadtteilen.

Diagnose. Stomatitis nach 4—8 tägigem Inkubationsstadium. Prodrome: Schüttelfrost, allgemeine Mattigkeit, Ziehen in den Gliedern, Schwindelanfälle, Kreuzschmerzen, häufige Brechneigung, Schmerzen in Magen- und Lebergegend und Stuhlverstopfung, Fieber von mäßiger Höhe.

Nach 3—8 tägiger Dauer Entfieberung unter Auftreten eines Bläschenausschlages und seichten Geschwüren an den Lippen, den Wangen, Mundschleimhaut und Zahnfleisch und an der Zunge (Stomatitis aphthosa). Öfter schwere Glossitis mit Ödem und Erstickungserscheinungen. Auch an den Händen (um die Fingernägel) und an anderen Körperstellen (Genitalien) kann sich der Ausschlag lokalisieren. Die Bläschen wandeln sich in oberflächliche Geschwüre um.

Charakteristisch bei der Krankheit ist die außerordentlich große Neigung zu Blutungen, ähnlich wie beim Skorbut. Außer Petechien- und Hämatombildung sind Nasen-, Darm- und Nierenblutungen beobachtet.

Ist die Infektion durch Milchgenuß hervorgerufen, so schließt sich noch ein fieberhafter Gastrointestinalkatarrh mit protrahiertem Verlauf an, der bei schwächlichen Kindern einen sehr bedenklichen Charakter annehmen kann. In anderen Fällen treten Erscheinungen von seiten der Lungen (katarrh. Pneumonien) mehr in den Vordergrund.

Bei Wundinfektion mit dem Virus der Aphthenseuche entsteht ein Bläschenausschlag mit Hautödem in der Umgebung der Wunde, der unter Fieber sich ausbreitet.

Die Dauer der Krankheit beträgt 4—8 Wochen. SIEGEL und BOAS haben auch eine chronische Form der Aphthenseuche beobachtet, die unter den Zeichen allgemeiner Ernährungsstörungen monatelang sich hinschleppen kann.

Prognose. Die Krankheit nimmt meist einen günstigen Verlauf, schleppt sich aber mit ihren Nachkrankheiten oft über Monate hin. Als Signum mali ominis gelten die skorbutischen Blutungen. Die Mortalität variiert sehr nach der Schwere der jeweiligen Epidemie. SIEGEL hat unter 192 Patienten eine Mortalität von 8,5% notiert, in einer früheren Epidemie von 300 Erkrankungen indessen nur 3%. Meist leichter Verlauf.

Prophylaxe.

Die beste Vorbeugung besteht in Einschränkung der Infektionsmöglichkeit. Ein Reichsgesetz vom 23. Juni 1880 und Instruktion vom 24. Februar 1881 betreffend die Abwehr und Unterdrückung von Viehseuchen enthält die diesbezüglichen nötigen Bestimmungen. Es ist darin speziell der Verkauf der Milch maul- und klauenseuchekranker Tiere verboten. Weiter existieren in Deutschland sanitäts-polizeiliche Vorschriften betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln usw., worin wieder ähnliche Vorschriften im Sinne der Prophylaxe enthalten sind.

Die **persönliche Prophylaxe** richtet sich hauptsächlich gegen den Genuß der Milch kranker Tiere; jedenfalls ist dringend zu raten, vor allem für die Kindernahrung, bei herrschender Maul- und Klauenseuche und auch schon bei bloß verdächtigen Fällen, nur gekochte Milch zu nehmen. Das Kochen vernichtet, wenn es richtig und gründlich gemacht wird, fast sicher die Krankheitskeime.

Gegen Wundinfektion mit dem Virus der Aphthenseuche schützt ein guter Deckverband und Reinlichkeit. Besonders infektiös ist der Inhalt der Bläschen, das Sekret der Geschwüre und der Geifer der Tiere. Das Virus haftet sehr lange in den Ställen und Orten, wo die kranken Tiere standen.

Angesichts der außerordentlich leichten Übertragbarkeit des Virus von Mensch zu Mensch sollte man Kranke mehr und energischer, als es bisher zu geschehen pflegt, isolieren.

Behandlung.

Die Behandlung der Aphthenseuche ist keine spezifische, wir kennen kein spezifisch wirkendes Mittel gegen diese Affektion. Nach den Erfahrungen von SIEGEL und BOAS in Berlin, die mehrfach kleine Epidemien beobachtet haben, scheint das geeignetste Mittel das **Kalium chloricum** zu sein. Es wird, nach gütiger persönlicher Mitteilung von H. Dr. BOAS, am besten innerlich, 5,0:100,0 dreimal täglich 1 Eßlöffel voll, und in 3 %iger Lösung zum Gurgeln verordnet. Im übrigen ist bei den variablen Erscheinungsformen der Affektion eine rein symptomatisch-diätetische Behandlung einzuhalten; der meist gelinde Krankheitsverlauf verbietet jede eingreifende medikamentöse Behandlung. Wichtig ist es, bei Kindern die Magen- und Darmaffektion von Anfang an mit aller nur wünschenswerten Sorgfalt nach den bekannten therapeutischen Vorschriften zu behandeln.

Die schweren hämorrhagischen Formen dürften vielleicht am besten mit Chinin zu bekämpfen sein.

Gegen die aphthösen Geschwüre der Mundschleimhaut benutze man Borax (Natr. baboracium) in 4–10 %iger Lösung als Pinselsaft. Borax 5,0, Mellis ros. 20,0, Aq. rosar. 10,0; oder Borax 5,0 auf Glyzerin 25,0. Damit wird der Mund mehrmals täglich ausgewischt. Nach EBSTEIN erwies sich das Besprühen der Mundschleimhaut mit 1 %iger Borsäure äußerst wirksam und zugleich schmerzstillend.

Ferner wirken $\frac{1}{2}$ –2 %ige Höllensteinlösungen lokal sehr gut. Das Betupfen schmerzhafter Erosionen mit Arg. nitr. in Substanz begünstigt die Heilung, indem die wunden Flächen mit einer dünnen, schützenden Decke von koagulierte Eiweiß überzogen werden.

Bei Erwachsenen sind außer den Ätzungen mit Höllenstein flüssige Mundspülungen und Gurgelung mit adstringierenden und antiseptischen Wässern empfehlenswert. Kali chloricum 5 %, Kali hypermang. 1 % und Wasserstoffsuperoxyd sind die geeignetsten Mittel. Als angenehmes antiseptisches Mundwasser sei folgendes genannt: Thymol 0,24, Acid. benzoic. 3,0, Tinct. Eucalypt. 12,0, Aq. dest. 750,0; auch Formamintpastillen können von Nutzen sein.

Als bestes Desinfiziens, das die Schleimhaut nicht reizt, empfiehlt BOENNECKEN das Wasserstoffsuperoxyd (H_2O_2) in 2 %iger Lösung, auch 2 %iges Kresol ist wenig reizend.

Die ekzematösen Effloreszenzen der äußeren Haut (Wangen, Finger und Hände) werden nach den bekannten Regeln der Ekzemptherapie behandelt.

Die **inneren Affektionen**, besonders der häufig durch das Virus der Aphthenseuche erzeugte akute Gastrointestinalkatarrh, erfordern eine streng diätetische und symptomatische Behandlung. Das Allgemeinbefinden (Kopfschmerz usw.) wird günstig beeinflusst durch große

Dosen von Natr. salicylic. (5 g pro die) oder Aspirin; die dadurch hervorgerufene starke Schweißsekretion wirkt erleichternd.

Die Obstipation soll durch starke Abführmittel gehoben werden; wegen der vorhandenen Stomatitis ist Kalomel auszuschließen. — Ob Antiseptika, die im Darm ihre Wirkung entfalten, wie Salol, Kreolin, Naphthalin usw., von Nutzen sind, müßte erst versucht werden. **AUFRECHT** gibt bei Soor des Magens und Ösophagus Borax in 3 %iger Lösung innerlich, 2stündlich 1 Eßlöffel; das dürfte auch bei der Aphthenseuche von Nutzen sein.

Literatur.

Busenius u. Siegel, Dtsch. med. Woch. 1896 u. 1897 und Zeitschr. f. klin. Med. 1897.
Ebstein, Dtsch. med. Woch. 1896, No. 9.

Schlatter, Wundinfektion. Beitr. zur klin. Chirurgie, Bd. VII.

Siegel, Die Mundseuche des Menschen. Dtsch. med. Woch. 1891, No. 49, 1894, No. 18 u. 19; Arch. f. Laryngologie, Bd. III.

4. Aktinomykose.

(Strahlenpilzkrankheit.)

Einleitung.

Wesen und Ursache. Die Aktinomykose wird erzeugt durch die Einwanderung des sog. Strahlenpilzes in den Körper, der charakteristische Drusen mit Keulen bildet. Beim Rind und Schwein ist die Krankheit nicht selten, doch zählen die direkten Übertragungen der Krankheit vom Tier auf den Menschen wahrscheinlich zu den Ausnahmen. Der Strahlenpilz kommt außerhalb des tierischen Organismus vor, vermutungsweise auf Getreide, Gräsern, Grannen und Ähren — über dieses ektogene Stadium ist uns aber biologisch nichts bekannt. Jedenfalls müssen wir hier die gemeinsame Infektionsquelle für Mensch und Tier suchen.

Diagnose. Der Strahlenpilz erzeugt im menschlichen Körper eine chronische Entzündung, bei der die Infiltration in weiter Umgebung des Herdes und Schwartenbildung vorherrscht. Langsam kommt es an vereinzelt Stellen des Infiltrates zu Erweichung, Eiterung und Aufbruch. So werden zahlreiche fistulöse Eiterherde auf einer brethart infiltrierten, wenig schmerzhaften Hautpartie klinisch charakteristisch für die Aktinomykose. Sie verbreitet sich nicht auf dem Lymphwege, deshalb fehlen Lymphdrüenschwellungen bei der reinen Aktinomykose. Diese metastasiert bisweilen auf dem Blutwege und erzeugt ein Krankheitsbild, ganz ähnlich dem der chronischen Pyämie.

Für die Diagnose bleibt der mikroskopische Nachweis der Drusen, die makroskopisch als gelbe Körnchen im Eiter suspendiert sind, von ausschlaggebender Wichtigkeit. Der Nachweis ist oft wegen Fehlens charakteristischer Drusen sehr erschwert; die Streptothrixformen sind weniger charakteristisch.

Als Eingangspforten für den Pilz in den Körper sind zu nennen: Mund- und Rachenhöhle, der Respirationsapparat und der Verdauungstraktus, nicht selten auch Wunden, wobei ein sehr langes (mehrjähriges) Latenzstadium bemerkenswert ist.

In der Hälfte der Fälle ist die Erkrankung im Gesicht, am Kiefer oder am Hals lokalisiert, in der Art von schmerzlos entstehenden Zahnabszessen mit protrahiertem Verlauf, derber Infiltration und Neigung zu langsamer Ausarbeitung.

Die **Prognose** der Hautaktinomykose ist eine günstige — bei Erkrankung innerer Organe (Lungen, Leber, Niere, Hirn, Darm) gehen die Kranken meist, wenn auch erst nach langer Zeit, zugrunde. Die Affektion hat ausgesprochene Neigung zur Spontanheilung, die durch kleine chirurgische Eingriffe wirkungsvoll unterstützt werden kann. So können nach jahrelanger Dauer die schwersten Fälle ausheilen. Die Neigung zu Rezidiven ist groß.

Prophylaxe.

Aus der Tatsache, daß Getreidekörner, Ähren, Grannen von Gras usw. die Träger des Strahlenpilzes sind und daß häufig solche Personen erkranken, die die Gewohnheit haben, Getreidekörner zu kauen oder auf Spaziergängen Ähren und Grashalme im Munde zu tragen, ergibt

sich die Prophylaxe. Kariöse Zähne sind eine beliebte Wucherungsstätte für den Strahlenpilz; von hier aus invadieren sie das Gewebe (Kiefer, Hals usw.) oder sie gelangen von hier in den Darm und in die Lungen.

Behandlung.

Die Behandlung der chronisch-phlegmonösen Entzündungsprozesse, die durch den Strahlenpilz hervorgerufen sind, ist in allererster Linie eine rein chirurgische. In den Fällen aber, wo eine lokale Therapie nicht ausführbar ist, sei es wegen der Ausbreitung des Prozesses oder der für einen chirurgischen Eingriff ungeeigneten Lokalisation, hat man zu einer **allgemeinen Behandlung** Zuflucht genommen, die aber wenig aussichtsvoll ist.

Als fast spezifisch wirksames Mittel wurde vielfach das **Jodkalium** intern gepriesen. Bei Rindern sind damit 50 % Heilungen erzielt worden. In der Literatur sind eine große Zahl von unzweifelhaften Heilungen mitgeteilt, erzielt durch große interne Dosen von Jodkalium; 2—6 g pro die, einige Wochen lang fortgesetzt, soll für gewöhnlich genügen, andere empfehlen 12—14 g pro die! Jodkali oder LUGOLSche Lösung wird auch subkutan ins infiltrierte Gewebe eingespritzt.

Das Jodkalium beeinflusst nicht die Lebensfähigkeit des Strahlenpilzes; es befördert die Resorption der entzündlichen Infiltrate, beschleunigt die Erweichung und den Aufbruch der Herde und damit die Ausheilung. Somit kann es die chirurgische Behandlung, insofern man sich auf Auskratzen beschränken muß, vorbereiten und unterstützen (PRUTZ).

Wie die günstige Wirkung des Jodkaliums heute außer Frage steht, ebenso sicher ist das vollständige Versagen dieser Therapie in einer großen Zahl von Fällen. Die Gründe hierfür kennen wir nicht.

Neuerdings ist auch Kupfersulfat bis 0,2 g pro die intern empfohlen (BEVASE), sowie Na-cacodyl-Injektionen (FOEDERL).

Am erfolgreichsten hat sich ohne Zweifel die **rein chirurgische Therapie** erwiesen: Exstirpation im Gesunden, eventuell Ausbrennen und Auskratzen; sie soll überall da in Anwendung kommen, wo die Technik einen lokalen Eingriff ermöglicht. Die unmittelbarsten und dauernden Erfolge sind da zu verzeichnen, wo es gelingt, alle pathologischen Produkte durch **Exstirpation** zu entfernen. Wegen der vielfachen Fistelgänge usw. ist aber eine derartige gründliche Ausrottung in den allermeisten Fällen nur durch eine ausgedehnte und verstümmelnde Operation zu erzielen (Kiefer-, Darmresektion usw.) — sehr oft ist diese nicht ausführbar. Da muß man sich damit begnügen, die *Abszesse zu inzidieren, die Fisteln möglichst weit zu spalten und auszukratzen. Die Wunden sollen nicht genäht, sondern offen behandelt werden.*

Die Erfahrungen haben gezeigt, daß auch so sehr viele Fälle zur definitiven Ausheilung gelangen. Bei einem anderen Teil freilich stellen sich bald Rezidive ein in Form neuer Abszedierung. Entfernt man hier wieder frühzeitig die pathologischen Produkte mit Messer und Löffel, so sind auch sie zur Heilung zu bringen.

Bedingung für die Ausheilung scheint die Einschmelzung und Entleerung des aktinomykotischen Infiltrats zu sein. So kommen auch, und zwar nicht so ganz selten, Spontanheilungen vor. Es ist gut, bei Bewertung der internen Jodkaliumbehandlung sich dieser Tatsache zu erinnern.

Die Wirkung der **antiseptischen** resp. **antimykotischen Behandlung**, die sich an den chirurgischen Eingriff anschließt, hat man

vielfach überschätzt. Die Hauptsache bleibt doch die mechanische Entfernung des infektiösen Materials.

Am beliebtesten ist die Jodoformbehandlung der Abszeßhöhlen und Fisteln. Jodoformgaze wird tief in die gespaltenen Fistelgänge eingeschoben, Abszesse damit austamponiert, auf Flächenwunden das Jodoform als Pulver aufgestreut. HOCHENEGG schreibt dem Sublimat eine hervorragende Heilwirkung zu.

Ferner ist empfohlen, die Höhlen und Fistelgänge auszuätzen mit 8 %igem Chlorzink (GEISSLER-JÄNIKE), mit Salizylspiritus oder 10 %iger Karbolsäure (BOSTRÖM), Orthokresol 1 % und Wasserstoffsuperoxyd 3 %.

Rationeller erscheint die energische Behandlung der sklerotischen Wundflächen und der Fistelgänge (soweit es angeht) mit dem **Glüh-eisen** oder **PAQUELIN**schen Brenner.

Angesichts der Unmöglichkeit, in gewissen Fällen auf operativem Wege den Verstecken des Strahlenpilzes beizukommen, lag der Gedanke nahe, mit parenchymatösen Injektionen die Pilzherde im Gewebe zu ertöten. Vor allem scheint die Sublimatinjektion von Nutzen zu sein. ILLICH injiziert von einer $\frac{1}{4}$ %igen Sublimatlösung pro die 4 bis 5 PRAVAZsche Spritzen voll. Nähere Angaben hierüber s. frühere Aufl. dieses Handbuches.

Die Behandlung der einzelnen Lokalisationen der Aktinomykose würde sich ungefähr folgendermaßen machen.

Die **A. der Haut** wird mit fast sicherem Erfolg chirurgisch behandelt. Ein Abszeß oder entzündliches Infiltrat wird eingeschnitten, die eingeschmolzenen Gewebsteile (hellgelbe matschige Fetzen), Eiter und Granulationen mit scharfem Löffel und Schere gründlichst entfernt. Allfällige tiefer gehende Fisteln werden gespalten und ausgekratzt. Die Wunden werden gründlich mit Karbol oder Sublimat desinfiziert und offen gelassen.

Am **Kiefer** und der **Wange**, der häufigsten Lokalisation der Krankheit, wird es meist möglich sein, alles Krankhafte zu entfernen. Auch hier führen oft diese Narbenstränge innen oder außen am Kiefer nach einer Zahnalveole oder zu einem kariösen Zahn. Man extrahiere deshalb solche Zähne und alle schlechten Zahnwurzeln. Die Zahnalveole soll gründlich desinfiziert werden, am besten ausgeätzt, oder mit dem Paquelin ausgebrannt werden. Von den hinteren Kieferpartien geht der Prozeß leicht längs des M. temporalis und durch die Fossa sphenomaxillaris auf die Schädelbasis über.

Schwieriger gestaltet sich die chirurgische Therapie bei Lokalisation des Prozesses in der **Gegend des Kieferwinkels**. Die Iuduration des Gewebes ist hier oft so diffus und so verbreitet, der Erweichungsherde so wenige und so kleine, daß man in Verlegenheit kommt, zu entscheiden, wie weit man auf blutigem Wege vordringen soll. Allgemeine Regeln können hier nicht aufgestellt werden, nur, glaube ich, sollten wir angesichts der guten Prognose der A. daran festhalten, daß schwere, lebensgefährliche Eingriffe oder verstümmelnde Operationen (wie Kieferresektion) nicht angezeigt sind.

Die **A. am Hals** bietet der Therapie Schwierigkeiten, wenn sie in die Scheiden der großen Gefäße eingedrungen ist. Fast ausschließlich vom Unterkiefer ausgehend, durch Senkung entstanden, führen Fisteln gewöhnlich nach dieser Richtung. Eine bedenkliche Wendung kann die Krankheit hier nehmen, 1. indem sie in Venen einbricht und, so eine schleichende Pyämie erzeugt, die gewöhnlich zum Tode führt

und 2. durch Senkung der aktinomykotischen Eiterung in das Mediastinum oder längs der Wirbelsäule in den Thoraxraum. Man säume deshalb nicht mit frühzeitigen und gründlichen Eingriffen.

Die **A. der Zunge und Tonsille**, als Abzeß auftretend, wird eingeschnitten, ausgekratzt, die überragenden Abszeßbränder abgetragen und die Wunde mit Jodoform eingerieben. Eventuell kleine Infiltrate können mit Keilschnitt im Gesunden exzidiert und die Wunde durch die Naht geschlossen werden.

Weniger leistungsfähig ist die Therapie bei der **A. der Thoraxorgane**: Ösophagus, Mediastinum, Wirbelsäule, Lungen und Pleura. Von einer radikalen Behandlung kann nicht die Rede sein, die meisten Patienten gehen zugrunde. Immerhin sind Fälle bekannt, die auf Eröffnung der zugänglichen Herde durch Rippenresektion und partieller Lungenresektion bei offener Wundbehandlung ausgeheilt sind, ja selbst reine Lungenaktinomykose soll durch Jodkalium zur Ausheilung gelangt sein.

Die schwierigsten Aufgaben für den Chirurgen kann die Therapie der **A. der Unterleibsorgane** stellen. Meist sind Coecum und Proc. vermiformis Ablagerungsstellen des Strahlenpilzes und Ausgangspunkt der Erkrankung. Will man, was ja am empfehlenswertesten ist, mechanisch die pathologischen Produkte möglichst entfernen, so hält man sich am besten an die Fistelgänge. Sie werden ausgiebig gespalten. Sind alle Herde freigelegt, so tamponiert man die buchtige Wunde. Bildet der aktinomykotische Herd einen umschriebenen Tumor oder sind Darmfisteln entstanden, so ist die Darmresektion angezeigt.

Literatur.

Cranwell, Buenos Ayres 1894 (spanisch).

Illich, Monographie. Wien 1892.

Poncet et Bérard, Paris 1898.

Wölfler, Wien. klin. Woch. 1906.

S. auch frühere Auflagen dieses Handbuchs.

5. Behandlung der Wutkrankheit des Menschen (*Lyssa humana*).

Von

Dr. V. Babes,

Professor an der Universität in Bukarest.

Mit 2 Abbildungen.

Einleitung.

Krankheitsbegriff. Wir können die Wutkrankheit des Menschen (*Lyssa humana*, *Hydrophobie*, *Rabies*) als eine akute tödliche Wundinfektionskrankheit mit langem Inkubationsstadium und mit hauptsächlich Lokalisation des Virus und der krankhaften Veränderungen im Nervensysteme betrachten. Bei derselben handelt es sich fast immer um Übertragung durch einen Biß des im Geifer eines wutkranken Tieres enthaltenen, filtrierbaren Virus.

Ätiologie. Die Wutkrankheit ist bei Säugetieren, namentlich unseren Haustieren, dann bei Wölfen, Füchsen, Hirschen¹⁾ usw. verbreitet und entsteht auch hier, soweit wir dies verfolgen können, durch den Biß eines wutkranken Tieres. PASTEUR und seine Schule, sowie ich selbst haben nachgewiesen, daß das Virus ein fixes, doch in seiner Natur unerkanntes ist. Wahrscheinlich repräsentieren die in den entarteten Nervenzellen von mir gefundenen, nach GIEMSA und RAMON Y CAJAL färbbaren kleinsten Körperchen das Wutvirus¹³⁾. Dasselbe findet sich im Zentralnervensystem (DUBOV³¹⁾) in den größeren Nerven (PASTEUR⁵²⁾), gewöhnlich nicht in den kleinen (Verf.⁴⁾), im Augapfel (Verf.⁴⁾), in den Speicheldrüsen, im Pankreas (PASTEUR), öfters in den Milchdrüsen (BARDACH¹⁸⁾) der kranken Tiere und zwar schon mehrere Tage vor Ausbruch der Krankheit. Nach VESTEA und ZAGARIS⁶⁷⁾ sowie meinen⁴⁾ Untersuchungen verbreitet sich das Virus gewöhnlich im Innern der durch den Biß getroffenen Nerven. Aber auch wenn dasselbe ins Blut gelangt, dringt es zunächst in Nerven ein, um sich in den Nervenbahnen in der Richtung gegen das Zentrum zu vermehren und nach Eintritt in dasselbe, namentlich zunächst durch Reizung motorischer Zentren, des verlängerten Markes, in welchem eigentümliche Veränderungen auftreten, die Erscheinungen der Wut auszulösen^{21) 4) 63)}.

Die virulente Substanz wird nach meinen Untersuchungen schon bei einer Temperatur von 60–70°, dann durch Behandlung mit Alkohol, Äther, verschiedene Desinfektionsmittel, doch in konzentrierteren Dosen als zur Vernichtung vieler asporogener Bakterien nötig ist, ferner durch Zusatz von Blut immunisierter Säugetiere unschädlich gemacht⁴⁾, während Glyzerin (ROUX) und Luftabschluß dasselbe tage- und wochenlang wirksam erhält. Austrocknung, Verdünnung, allmähliche Erwärmung, Durchleiten durch den Körper weniger empfänglicher Säugetiere (Affen) schwächt dasselbe allmählich (PASTEUR⁵¹⁾), während das Durchleiten durch den Körper des Meerschweinchens und der Ratte (BABES⁴⁾) die Virulenz desselben schnell, jene durch Kaninchen (PASTEUR⁵¹⁾) langsam steigert.

Experimentell wird die Wut sicher durch Einführung von Gehirn- oder Rückenmarksubstanz von an Wut verendeten Tieren unter die harte Hirnhaut gesunder Säugetiere erzeugt (PASTEUR⁵⁴⁾), auch Einführung der infektiösen Nervensubstanz unter die Haut von Mäusen führt fast sicher zu Ausbrüchen der Wut³⁾.

Die natürliche Infektion erfolgt durch den Biß wutkranker Tiere, und zwar scheint besonders bei Einbringung geringer Mengen des im Speichel enthaltenen Virus die Verletzung von Nerven eine Bedingung der wirksamen Infektion zu sein. Aber auch unter dieser Bedingung entsteht die Krankheit nicht immer, sondern um so häufiger, je größer und je näher dem Gehirn die Bißwunde ist. Eine besondere individuelle Neigung für diese Erkrankung oder eine Resistenz gegen dieselbe konnte ich nicht beobachten, und können wohl alle Fälle durch obige Bedingungen erklärt werden.

Symptome der Hundswut. Nachdem die Wutkrankheit des Menschen in den meisten Fällen durch den Biß wütender Hunde entsteht, ist es wichtig, zunächst die Charaktere der Hundswut zu kennen.

Hunde, welche mehrere Wochen vorher von einem wütenden Hunde gebissen wurden, erkranken unter Erscheinungen einer nervösen Depression oder Irritation, beißen leicht und verschmähen gewöhnlich jedes Futter, zeigen aber keine Wassersehe. Nach 1—3 Tagen beginnen entweder Lähmungen der Kau- und Schlundmuskeln, sowie der Extremitäten (stille oder paralytische Wut), oder aber die Irritationserscheinungen steigern sich, die Tiere beißen alle Tiere und Menschen, welche ihnen in den Weg kommen, selbst ihren Herrn, suchen zu entweichen und umher-

Fig. 1.



Fig. 2.

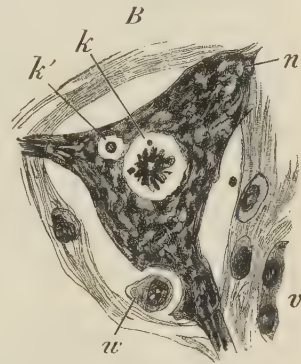


Fig. 1. *A* Wutknötchen des Hundes in der Gegend des Hypoglossuskernes bei geringer Vergrößerung. *n* normale Nervenzellen, *o* erweitertes Blutgefäß, *w* Wutknötchen, aus zwei kleinen veränderten Nervenzellen und aus einem Granulationsknötchen in deren Umgebung bestehend.

Fig. 2. *B* Veränderung einer Nervenzelle des Vorderhorns der Halsschwellung des Kaninchens. Starke Vergrößerung. Alkoholhärtung. Methylviolett. *n* Nervenzelle, *w* Wanderzelle, *k* Kernveränderung, *k'* kleine Vakuole mit hyalinem Körperchen. Diese Körperchen, welche ich in früheren Auflagen dieses Handbuches an dieser Stelle schon lange vor NEGRI abgebildet habe, werden als NEGRISCHE Körperchen bezeichnet.

zuschweifen; verschlingen unverdauliche Dinge, Holz, Stroh, Erde, Haare; magern schnell ab und kehren oft in verwahrlostem Zustande zu ihrem Herrn zurück, den sie oft wiedererkennen, nehmen öfters wieder Nahrung und Getränke an, doch beginnt alsbald das paralytische Stadium mit Paresen der Kammuskeln und der Hinterbeine, welches nach 1—2 Tagen, manchmal auch plötzlich zum Tode führt. Die natürliche Krankheit der Hunde dauert 2—5 Tage, die paralytische Form etwas länger und ist wohl immer tödlich.

Symptome der Lyssa humana. Die von wütenden Hunden gebissenen Personen zeigen gewöhnlich nach Heilung der Bißwunden keinerlei Krankheitserscheinungen, doch konnte ich bei Menschen und Tieren, welche später an Wut zugrunde gingen, im Inkubationsstadium häufige Fieberbewegungen wahrnehmen^{6, 7)}. Etwa ein Zehntel der von wütenden Hunden gebissenen Menschen erliegt der furchtbaren Krankheit; der Biß wütender Wölfe weist eine Mortalität von 62—90%; jener von wütenden Katzen von etwa 60% auf. Multiple und tiefe Bißwunden am Kopfe sind fast immer tödlich. Von 100 am Kopfe gebissenen Personen sterben etwa 80, von an den Händen und am oberen Rumpfteile stark Gebissenen etwa 30%.

von an den bedeckten Teilen des Rumpfes und der Arme Gebissenen etwa 15% und von jenen an den unteren Extremitäten oder sonst schwach Gebissenen etwa 5—8%.

Je gefährlicher die Bißwunde ist, desto schneller tritt auch gewöhnlich die Wut nach dem Bisse auf. Die meisten von Wölfen Gebissenen sterben etwa 30 bis 40 Tage nach dem Bisse, doch sind Fälle mit 14tägiger Inkubation hier nicht selten, besonders bei Kindern.

Nach dem Bisse von wütenden Hunden erklären sich die meisten Fälle zwischen dem 50. und 80. Tage. Fälle von 1-jähriger, ja selbst von 2 $\frac{1}{2}$ -jähriger Inkubationszeit sind sehr selten und wurden im Institut PASTEUR und von mir beobachtet⁶⁵). Die ersten Erscheinungen beim Menschen bestehen gewöhnlich in lanzinierenden und später in beständigen Schmerzen der Bißstelle und von hier längs des Nerven dieser Region, nach 1—2 Tagen folgt Verstimmung, Kopfschmerz, Appetitlosigkeit, Schlaflosigkeit oder Aufschrecken im Schläfe, dann Erbrechen, öfters Fieber und Abgeschlagenheit wie bei Beginn anderer Infektionskrankheiten. Schon nächsten Tages erscheint Licht- und Luftscheu, sowie gewöhnlich etwas später Wasserscheu und seltener häufiges Nießen (PENZOLDT⁶⁶)). Die Kranken zeigen beim Versuch zu schlucken Schlingkrämpfe, die Rachenschleimhaut ist gerötet, oft die benachbarten Lymphdrüsen geschwellt. Die Speichel- und Tränensekretion ist vermehrt. Gewöhnlich schon nächsten Tages treten spontan oder bei dem Versuch zu schlucken, bei Lichteindrücken, selbst bei geringen Luftbewegungen periodisch klonische Krampfanfälle, namentlich Schlund-, Glottis- und Respirationskrämpfe auf. Oft sind übrigens diese Krämpfe wenig ausgesprochen und stehen nicht im Einklang mit der furchtbaren Aufregung der Kranken, welche sich besonders bei kräftigen Individuen zu Delirien und maniakalischen Zuständen steigert, während bei Frauen und Kindern die Krankheit oft still verläuft. Nach 1—2 Tagen beruhigen sich die Kranken und gehen gewöhnlich nach scheinbarer Besserung wohl infolge der durch Hämorrhagie, Entzündung und Entartung der Nervenkerne des verlängerten Markes (BABES⁹), sowie anderer ausgebreiteter, namentlich motorischer Bezirke des Gehirnes und Rückenmarkes oft plötzlich oder unter den Erscheinungen einer kurz andauernden Paralyse und psychischer Depression zugrunde. Fälle von rein paralytischer Wut unter der Form einer aufsteigenden Rückenmarkslähmung sind selten.

Behandlung.

I. Mittel zur Vorbeugung der Krankheit.

Die Hundswut kann am besten durch gesundheitspolizeiliche Maßnahmen bekämpft werden, wie dies das Beispiel vieler deutscher Staaten beweist, in welchen seit Jahren keine Fälle von menschlicher Wutkrankheit vorkommen, während dort, wo die Hunde verschiedenster Provenienz in großen Massen geduldet werden, die Krankheit häufig ist, so in Rumänien, wo jährlich etwa 2000 Menschen von wütenden Hunden gebissen werden, von welchen bis zur Einführung der Wutimpfung über 100 Personen zugrunde gingen.

Die wirksamste polizeiliche Maßregel ist eine hohe Hundesteuer und eine hierfür eingelöste augenfällige Marke sowie die schnelle Vertilgung der herrenlosen, sowie besonders der mit wütenden Tieren in Berührung gekommenen Hunde. Hierdurch wird in kürzester Zeit die nötige Verminderung und Isolation der Hunde herbeigeführt und die Einschleppung der Wut von seiten fremder Hunde behindert. Maulkorbzwang und selbst das Führen an der Leine können bloß in zweiter Linie in Betracht kommen und sind ohne die Durchführung der ersteren Maßregel wertlos, da weder Maulkorb noch die Leine es verhindern, daß die Hunde beißen und von wütenden Tieren gebissen werden.

Gegen Wölfe, welche in Rußland, Polen, Österreich-Ungarn und Rumänien Verheerungen unter Menschen und Tieren anrichten, indem ein wütender Wolf oft 60 und mehr Menschen und Tiere einem fürchterlichen Tode zuführt, müssen systematische Treibjagden angeordnet und große Prämien bewilligt werden.

II. Behandlung nach dem Bisse.

1. Die Kauterisation.

Nach dem Bisse eines wutverdächtigen Tieres muß sobald als möglich die Bißwunde desinfiziert werden. Zur Orientierung möge hierbei eine meiner Versuchsserien bei Tieren dienen, deren Bißwunden am Kopfe mit Wutvirus infiziert wurden. Nur wenn dieselben 5 Minuten nach der Infektion mit Paquelin gründlich ausgebrannt wurden, trat die Wut nicht auf. Denselben Effekt hatten konzentrierte Salpetersäure und Schwefelsäure 2—4 Minuten nach der Infektion, während selbst nach so kurzer Zeit Lapisätzungen, Karbolsäure, Kali causticum oder Sublimat unwirksam waren. Nach 7—10 Minuten konnten selbst tiefgreifende Kauterisation vermittels Paquelin und später selbst tiefes Ausschneiden der Wunde den Ausbruch der Krankheit nicht verhindern, dieselbe wird aber durch letzteres Verfahren oft um mehrere Wochen verzögert. Weder innere Mittel, Kanthariden, Belladonna, Agave, Arsenik, Kalomel, noch interkurrierende Krankheiten können bei Tieren den Ausbruch der Wut verhindern ⁷⁾.

Aus diesen Versuchen folgt, daß man möglichst schnell nach dem Bisse mit Paquelin und zwar bei Rotglühhitze die Bißwunde tief ausbrennen soll, damit der Ausbruch der Krankheit aufgehalten oder wenigstens verzögert werde, was für die Wirksamkeit der PASTEURschen Behandlung von größter Bedeutung ist. Vor dem Ausbrennen pflege ich noch dieselbe mittels Irrigators gründlich auszuwaschen, dann sorgfältig abzutrocknen und, wenn dies nur angeht, Knochenstücke und teilweise abgelöste Weichteile zu entfernen.

2. Das PASTEURsche Verfahren (die PASTEURsche Rettungsimpfung oder Notimpfung).

a) Experimentelles. Nachdem dieses Verfahren nur durch gründliche Kenntnis des Wutgiftes und seiner Wirkung auf Tiere sowie einer gewissen technischen Fertigkeit in Tierexperimenten ausgeführt werden kann, muß ich zunächst einiges hierüber vorausschicken.

Wir haben gesehen, daß die Wutkrankheit durch Einbringung von Nervensubstanz unter die Dura mater sicher hervorgebracht wird. Zu diesem Zwecke bereitet man sich zunächst unter aseptischen Kautelen eine Emulsion von 1 cm Rückenmark und 5 cm Bouillon oder physiologische Kochsalzlösung. Bei Hunden, welche auf einem Operationstische fixiert und vorsichtig mittels Morphium oder Chloroform immobilisiert werden, beginnt man nach Abwaschen, Rasieren und Desinfektion mittels Sublimates der hinteren Frontalgegend mit einer Längsinzision, befreit den Knochen von Weichteilen und entblößt die Dura mater mittels des COLLINSschen Trepan, worauf man mit Vermeidung des Sinus longitudinalis die im rechten Winkel gebogene Kanüle einer PRAVATZ-Spritze unter die Dura einführt und etwa 0,1 cm der Emulsion einspritzt.

Kaninchen werden auf einem flachen Experimentiertische mittels Bindfaden fixiert. Weder ein Fixierungsapparat des Kopfes noch Chloroformierung sind nötig, man faßt die Schnauze des Tieres zwischen zwei Fingern und drückt dieselbe schwach gegen die Tischplatte ⁴⁾. Hierauf legt man in der Mitte des Hinterkopfes einen 2 cm langen Längsschnitt an, entblößt den Knochen in geringer Ausdehnung und trepaniert vorsichtig mittels einer Krone von etwa $\frac{1}{2}$ cm Durchmesser. Nun dringt man wie oben zwischen Dura und Arachnoidea und spritzt einige Tropfen der Emulsion ein, worauf man die Hautwunde mittels einer REVERDINSchen oder einer ähnlichen Nadel durch 2—3 Nähte schließt. Hierbei soll man die Hand nicht mit der Wunde in Berührung bringen und es absolut vermeiden, mit der virulenten Flüssigkeit in Berührung zu kommen. Selbst die Knoten der Nähte werden zweckmäßig mittels zweier Pinzetten angelegt. Wir fanden es zweckmäßig, die Wunde noch mit jodoformiertem Kollodium zu schließen. Während der Operation halten sich die Tiere ganz still. Dieselben müssen nach derselben in ganz reine sterilisierte Drahtkäfige gebracht werden, sowie mit wenig Rüben oder Hafer gefüttert werden.

Abschwächung und Impfung mittels Durchleitens des Virus durch Affen.

PASTEUR⁶¹⁾ fand, daß das Virus mittels Durchleitung durch den Körper des Affen geschwächt wird. Wenn man z. B. Gehirnsubstanz eines wütenden Hundes in die Vene eines Affen injiziert, so geht derselbe nach etwa 11 Tagen zugrunde. Das Gehirn dieses Affen wird hingegen bei einem zweiten Affen die Krankheit viel später hervorbringen, also etwa nach 20 Tagen, ein dritter Affe, von dem zweiten infiziert, wird die Krankheit noch später bekommen. Wenn man nun von diesem dritten Tier Gehirnsubstanzemulsion etwa 1 g (1:5) Emulsion einem Kaninchen in die Blutbahn oder subkutan injiziert, wird man finden, daß das Kaninchen nun sehr spät an Wut eingeht.

Die Oblongatasubstanz dieses Tieres, in die Jugularvene oder unter die Haut des Hundes injiziert, tötet denselben nicht mehr, wohl aber geht ein zweites Kaninchen, mit derselben Substanz infiziert, an Wut zugrunde und zwar schneller als die ersten Kaninchen, und die Oblongata desselben wird einen noch unbehandelten Hund töten, während der früher geimpfte Hund nun auch diesem stärkeren Virus widersteht. Zu leichterem Übersicht habe ich hier eine derartige Versuchsreihe zusammengestellt.

Gehirnsubstanz eines wütenden Hundes I.

I. Kaninchen 14 Tage †

I. Affe 12 Tage †

II. Affe 22 Tage †

III. Affe 34 Tage †

II. Kaninchen 30 Tage † II. Hund bleibt gesund.

III. Kaninchen 24 Tage † III. Hund bleibt gesund.

IV. Kaninchen 18 Tage † III. Hund bleibt gesund.

V. Kaninchen 14 Tage † III. Hund bleibt gesund.

IV. Hund 32 Tage † Kaninchen 15 Tage III. Hund bleibt gesund (immunis. Hund)

Kaninchen 12 Tage † usw.

Auf diese Weise konnte PASTEUR eine große Anzahl refraktärer Hunde gewinnen, welche selbst der intensivsten Infektion durch Trepanation mittels Gehirnschubstanz wütender Hunde (Straßenwut) widerstanden. PASTEUR demonstrierte dieses Resultat einer Regierungskommission, indem er 19 immunisierte und 19 nicht vorbehandelte Hunde von wütenden Hunden beißen ließ. Alle immunisierten Hunde blieben gesund, während 66% der nicht immunisierten im Verlauf von 2 Monaten an Wut zugrunde gingen.

Durchleitung des Virus durch Kaninchen. Da die beschriebene Methode umständlich und teuer ist, suchte PASTEUR dieselbe zugänglicher zu machen und fand in der Folge eine Tatsache, welche ihm gestattete, mit großer Genauigkeit das Virus abzuschwächen und zu verstärken. Seit dem Jahre 1882 hatte PASTEUR von einer wütenden Kuh stammendes Virus durch fortlaufende Impfung von Kaninchen fortgezüchtet. Die von der Kuh direkt geimpften Kaninchen gingen am 15. bis 23. Tage nach der Trepanation zugrunde, die von diesen geimpften 2 Kaninchen am 10. und 14. Tage.

Noch heute besitzt das PASTEURsche Institut das von derselben Kuh herkommende Virus, welches seit 1882 fortwährend durch Kaninchen fortgepflanzt wurde und nunmehr sehr regelmäßig die Wut am 6. bis 7. Tage und den Tod etwa am 9.—11. Tage nach der Impfung hervorbringt. PASTEUR nennt dieses gezüchtete und für Kaninchen verstärkte Virus „Virus fixe“ oder „virus de passage“ gegenüber dem Virus der natürlichen Hundswut (Straßenwut), welches Kaninchen etwa nach 14—24 Tagen tötet. PASTEUR bereitete also sein fixes Virus durch ein mehrere Jahre andauerndes Durchleiten des Straßenvirus durch den Körper des Kaninchens. Ich selbst habe übrigens nachgewiesen⁶²⁾, daß man aus dem Straßenvirus viel einfacher und schneller ein fixes Virus bereiten kann, wenn man die Gehirnschubstanz eines wütenden Hundes durch den Körper eines Kaninchens, dann 1—3 mal durch ein Meerschweinchen leitet und nun wieder Kaninchen impft. Schon das zweite Meerschweinchen geht gewöhnlich nach etwa 8 Tagen zugrunde, und die Überimpfung aus dem dritten nach 6 Tagen eingegangenen Tiere auf Kaninchen bringt bei diesem nach etwa 7 Tagen die Wutsymptome hervor. Auch durch künstliche Auswahl der Tiere konnte ich das Wutgift verstärken oder schwächen. Wenn man z. B. junge Tiere impft und von mehreren zugleich geimpften die zuerst ein-

gegangenen zur Weiterimpfung verwendet, erhält man bald (nach einigen Monaten) fixes Virus.

Überhaupt ist mein fixes Virus stärker als jenes PASTEURS, indem dasselbe kleinere Kaninchen schon nach 7 Tagen, 2 kg schwere nach 8 Tagen tötet.

Die primitive Methode der Schutz- und Rettungsimpfung mittels des Rückenmarks von an Wut verendeten Kaninchen. Nach dem bekannten Prinzip der Schutzimpfung kann der Körper durch allmähliche Angewöhnung an stärkere Gift- oder Virusdosen gewöhnt werden, es ist aber wesentlich, daß der Organismus gegen ein möglichst starkes Gift geschützt werde, da ein solcher Schutz sicherer und länger andauernd ist als ein solcher gegen schwaches Virus. Jedenfalls kann man durch Schutzimpfung nur schwer gegen eine Infektion ankämpfen, welche stärker wirkt als der stärkste einverleibte Impfstoff. Noch wichtiger ist die Einverleibung möglichst großer Massen möglichst starken Virus, wenn es sich nicht um Schutzimpfung, sondern um Notimpfung nach der erfolgten Infektion handelt.

Zunächst versuchte PASTEUR eine Abschwächung mittels Verdünnung zu erzielen, und in der Tat wurde gefunden, daß bedeutende Verdünnung des Virus, z. B. 10 Tropfen einer (1:4) Emulsion, hundertfach verdünnt, das Virus abschwächt. Tiere, welche mit verdünntem Material geimpft worden waren, sind hierdurch nicht widerstandsfähiger geworden und erlagen einer nachträglichen konzentrierteren Infektion. Dennoch war es später HÖGYES gelungen, Tiere durch Einimpfung verdünnten Materials gegen stärkeres Virus widerstandsfähig zu machen.

PASTEUR beobachtete, daß durch Austrocknung die Nervensubstanz wütender Tiere allmählich ihre Wirksamkeit einbüßt und daß, nachdem das gesamte Zentralnervensystem gleichmäßig mit Wutvirus überschwemmt ist, man eine gleichmäßige Austrocknung des gesamten virulenten Rückenmarks in einem Litergefäße, dessen Boden mit Stückchen Kali causticum bedeckt ist, erzielen kann, so daß eine Emulsion desselben mit jedem Tage eine vorher bestimmbare Abschwächung erleidet. Das 1—4 Tage lang bei etwa 22° getrocknete Rückenmark eines etwa 2 kg schweren Kaninchens bewahrt die Fähigkeit, die Hundswut in 7 Tagen zum Ausbruch zu bringen, ein 5 Tage lang getrocknetes Mark läßt deutlich eine Verspätung der Symptome erkennen. Schon das 8 Tage lang getrocknete Virus bringt die Hundswut nicht immer hervor. Ein 12—14tägiges Rückenmark erzeugt nach Trepanation beim Kaninchen keine Erkrankung mehr. Meine Versuche mit Tieren von 1½ kg gaben ein etwas abweichendes Resultat, indem hier schon am 1. Tage eine Verzögerung der Wirkung eintrat⁴⁾.

Frisches Rückenmark von Kaninchen, welche an „rage de passage“ zugrunde gegangen, verursachte den Tod nach									
1 Tag lang getrocknetes Mark:	verursachte den Tod nach								7—8 Tagen
2 Tage	„	„	„	„	„	„	„	„	10—11 „
3	„	„	„	„	„	„	„	„	12—14 „
4	„	„	„	„	„	„	„	„	13—20 „
5	„	„	„	„	„	„	„	„	9—15 „
6	„	„	„	„	„	„	„	„	2 von 5 blieben gesund
7	„	„	„	„	„	„	„	„	von 3 starb 1 am 22. Tage, 2 blieben gesund
8	„	„	„	„	„	„	„	„	2 blieben gesund, 1 geht nach 17 Tagen ein
9	„	„	„	„	„	„	„	„	2 blieben gesund
10	„	„	„	„	„	„	„	„	1 geht nach 18 Tagen zugrunde
11	„	„	„	„	„	„	„	„	3 Kaninchen widerstehen
12	„	„	„	„	„	„	„	„	4 Kaninchen widerstehen
13	„	„	„	„	„	„	„	„	3 Kaninchen widerstehen, 1 Kaninchen geht am 32. Tage ein
									4 Kaninchen widerstehen.

Wenn man nun Hunden täglich 1—2 g (1:5) Emulsion des getrockneten Rückenmarks, und zwar vom 14 Tage lang getrockneten beginnend und bis zum eintägigen oder bis zum frischen Rückenmark fortschreitend, subkutan injiziert, so werden die Tiere hierdurch selbst gegen die Injektion frischen Straßenvirus unter die Dura mater gefestigt. Selbst nach erfolgter Infektion von Hunden durch den Biß wütender Tiere kann dieses Verfahren noch den Ausbruch der Hundswut hintanhalten.

Andererseits hatten PASTEUR, seine Schüler und ich selbst in zahllosen Experimenten nachgewiesen, daß die subkutane Injektion der erwähnten Serie von Nervensubstanz bei Hunden nie die Hundswut hervorruft (während dies bei Kaninchen, welche ebenso behandelt werden, manchmal der Fall ist). Untersuchungen von MARX⁴⁷⁾ sprechen dafür, daß das fixe Virus für den Menschen weniger virulenter ist als Straßengift, aber energischer immunisiert als letzteres, wir selbst konnten die Resultate MARX, teilweise bestätigen, indem die bloß mit Virus fixe subkutan

behandelten Hunde allerdings seltener an Wut erkranken und gegen Infektion resister werden als die mit Straßenwut behandelten¹²⁾.

b) Die PASTEURsche Rettungsimpfung beim Menschen mittels primitiver Methoden. Nachdem der Mensch weniger gegen Hundswut empfänglich ist als selbst Hunde, konnte PASTEUR voraussetzen, daß die Einverleibung einer Serie von Rückenmarksubstanz, welche 14—1 Tag lang getrocknet wurde, auch beim Menschen unschädlich sein dürfte. In der Tat bot sich bald eine günstige Gelegenheit, diese Methode beim Menschen zu erproben, indem ein von einem wütenden Hunde mehrfach an Händen und Füßen gebissener junger Mann im Juli 1885 selbst verlangte, der Behandlung unterzogen zu werden, nach Beratung mit VULPIAN und GRANCHER, welche in Betracht der schweren Bißwunden die Meinung abgaben, daß der Patient ohne die Behandlung fast sicher (?) der Wut zum Opfer fallen würde. In der Tat stellte derselbe einen Fall dar, in welchem etwa 60 % der Gebissenen erkrankten.

PASTEUR injizierte demselben am 1. Tage in das subkutane Zellgewebe der Flankengegend 1 g Emulsion des 14 und 12 Tage lang getrockneten Rückenmarkes: am 2. Tage jenes von 11 und 9 Tagen; am 3. jenes von 8 Tagen, am 4. jenes von 7 Tagen und so fort, bis zum 10. Tage, an welchem das Rückenmark des am selben Tage verendeten Kaninchens eingespritzt wurde. Patient fühlte infolge der Behandlung keinerlei Beschwerden und ist noch heute gesund.

Gewinnung des Impfungsmaterials. Das PASTEURsche Institut ist immer bereit, bewährten Forschern mit fixem Virus injizierte Kaninchen behufs Fortzucht zu überlassen. Von hier ausgehend, muß nun eine Serie von Kaninchen derart infiziert werden, daß täglich 1—3 Kaninchen am bestimmten 9. bis 12. Tage nach der Impfung eingehen. Zu diesem Zwecke warten wir zunächst den Tod des Originaltieres ab, öffnen mit großer Sorgfalt mittels sterilisierter Beißzange von hinten den Wirbelkanal. PASTEUR begnügt sich, das Fell in der Rückengegend einzuschneiden und loszupräparieren, während wir das Tier ganz häuten, in Sublimatlösung tauchen und nun den Wirbelkanal öffnen. Hierauf präpariert man das Rückenmark von unten nach oben mittels steriler Schere und Pinzette heraus. Man kann auch das Rückenmark mittels eines Glasstabes aus dem Rückenmarkskanal herausstoßen. Ein gemessenes Stückchen desselben, z. B. 1 cm, wird nun schnell in ein sterilisiertes konisches und mit einer zu gleicher Zeit sterilisierten doppelten Filterpapierlage bedecktes Stengelglas von etwa 50 g Inhalt gegeben und mittels eines sterilisierten abgerundeten Glasstabes fein verrieben. Hierauf schüttet man allmählich 3 g gewöhnliche sterilisierte Kalbsbouillon hinzu und verreibt hiermit sorgfältig, bis eine gleichmäßige Emulsion entsteht. Dann wird mit einer sterilisierten PRAVAZ-Spritze die Emulsion aufgesaugt und wieder zurückgespritzt, um eine gleichmäßige Verteilung der Masse zu erzielen, und nun die Spritze von neuem gefüllt und nach vorheriger sorgfältiger Trepanation (siehe oben) mittels rechtwinklig gebogener Kanüle wenige Tropfen unter die harte Hirnhaut gespritzt, die Wunde mit den erwähnten Kautelen geschlossen und die Tiere in sterilisierte, etwa 50 cm durchmessende Drahtkäfige mit Doppelboden gebracht.

Die an einem Tage infizierten Tiere können in einem Käfige bleiben. Die Tiere jedes folgenden Tages müssen in einen von neuem sterilisierten Käfig gebracht werden, so daß so viel Käfige vorhanden sein müssen, als die Anzahl der Tage zwischen Impfung und Tod der Tiere beträgt.

Diese Käfige müssen in einem gut desinfizierten Saale auf reinen Tischen in einer Reihe, welche dem Alter der Infektion entspricht, aufgestellt werden.

Den Rest des herausgenommenen Rückenmarks hängt man in einem mit sterilisiertem Glycerin gefüllten Gefäße (eine große Eprouvette) mittels eines aus Platindraht gefertigten Hakens auf.

Nächsten Tages schneidet man von demselben wieder ein 1 cm langes Stück ab, mit welchem wieder zwei Kaninchen geimpft werden, welche in einem zweiten Käfig untergebracht werden, und so impft man täglich zwei Kaninchen bis zum Tage, wo die zuerst geimpften Kaninchen zugrunde gehen. Das Rückenmark wird jeden Tag in ein frisches Gefäß mit Glycerin untergebracht.

Glycerin konserviert zwar, wie erwähnt, die Virulenz des Markes, dennoch aber wird bei der beschriebenen Prozedur dasselbe zuletzt weniger wirksam und

ist auch einer Infektion ausgesetzt, welche die Tiere manchmal vor der Zeit tötet, und zwar um so eher, als die Kaninchen gegen Sekundärinfektion auf dem Wege der Trepanation sehr empfindlich sind⁴).

Es erhellt hieraus, daß wir genau wissen müssen, ob unsere Kaninchen an Wut oder an einer anderen Krankheit, natürlicher Krankheit, Wundinfektion oder Traumatismus, zugrunde gegangen sind. Um dies zu erkennen, müssen wir die Symptome der Wut beim Kaninchen genau kennen. Unmittelbar nach der Impfung sind unsere 1500 g schweren Tiere traurig, haben sich aber nächsten Tages gänzlich erholt, am 4. oder 5. Tage erscheint Fieber (über 40° Rektaltemperatur), die Tiere werden unruhig, erregt, suchen sich zu verkriechen, am 5. Tage ist die Erregung gestiegen, seltener suchen die Tiere selbst zu beißen, die Temperatur ist wieder normal oder beginnt selbst zu fallen. Am 6. Tage beginnt die Lähmung der Extremitäten. Die Tiere fallen auf die Seite, wenn man sie seitlich anstößt und erheben sich schwer. Nach Infektion in die vordere Augenkammer konnte ich hingegen öfters zunächst Lähmung der Nackenmuskeln und der vorderen Extremitäten beobachten. Zugleich fällt die Temperatur allmählig unter die Normalgrenze, die Lähmung ist am 7. Tage allgemein geworden. Ein eigentümliches Wackeln des Kopfes oder Opisthotonus ist eingetreten, das Tier fällt und liegt mit ausgestreckten Beinen, unmerklicher Atmung, hie und da geringen Konvulsionen, und verendet am 7. oder 8. Tage. Die 2 kg schweren Tiere PASTEURS erkrankten einige Stunden später, und Lähmung sowie Agonie dauern bis zum 10.—12. Tage.

Wenn das Tier vor dem 7. Tage eingeht, handelt es sich gewöhnlich um eine traumatische Gehirnverletzung während der Trepanation oder um Wundinfektion (Meningitis), welche auch durch die Untersuchung der Gehirnoberfläche (Leukozyten- und Bakterienbefund) oder durch die gleichzeitige Pleuritis leicht erkannt wird.

Wenn die Wut später auftritt, bei abgeschwächtem oder Straßenvirus, kann man das von mir beschriebene prämonitorische Fieber etwa zwischen 4.—8. Tage des Inkubationsstadiums, welches sich manchmal in Pausen von mehreren Tagen wiederholt, beobachten. Dasselbe tritt selbst dann auf, wenn die Tiere mit so schwachem Virus geimpft wurden, daß sie nicht an Wut zugrunde gehen⁴). LENTZ hat den NEGRISCHEN Körperchen ähnliche doch größere Körperchen mit großem Kern beschrieben, welche letzterer Autor als für fixe Wut des Kaninchens charakteristisch hält.

Bei genauer Beobachtung dieser Zeichen werden wir dann aus dieser ersten Serie von Kaninchen leicht jene Tiere ausscheiden können, welche nicht an Wut zugrunde gegangen sind.

Die zweite Serie von Kaninchen wird uns schon regelmäßige Resultate geben. Wir impfen wieder von dem zuerst unter charakteristischen Erscheinungen verendeten Tiere zwei gesunde, etwa 1500 g schwere Kaninchen und geben vorsichtshalber das Rückenmark in Glyzerin, nächsten Tages werden wir aller Wahrscheinlichkeit nach wieder ein an Wut gefallenes Kaninchen behufs Weiterimpfung haben; sollte dies nicht der Fall sein, müßten wir zu den Glyzerinmarken unsere Zuflucht nehmen. Ohne grobe Fehler wird nun die dritte Serie so vollständig sein, daß wir nicht mehr genötigt sein werden, Rückenmark in Glyzerin zu konservieren, und von nun an wird das ganze Rückenmark, mit Ausnahme des zur Weiterimpfung verwendeten Stückchens, behufs Schutzimpfung in Flaschen mittels eines Platinhakens aufgehängt. Ich verwende hitzebeständige, den ERLÉNMEYERSCHEN Kölbchen nachgebildete Gefäße mit weiter oberer und seitlich unterer Öffnung, welche mit Watte verschlossen, zunächst in trockener Hitze sterilisiert und dann durch die untere Öffnung mit etwa 100 g Kali causticum beschickt werden. Hierauf wird der obere Wattepfropf gelüftet und das Rückenmark, welches auf einem hakenförmig endenden Platindraht aufgehängt ist, und weder die Gefäßwandung noch das Kali causticum berühren darf, vorsichtig eingebracht und am Rande des Glases des Platindrahtes aufgehängt.

In einer Flasche können zwei Rückenmarkstücke aufgehängt werden. Die Flaschen kommen dann in eine isolierte Kammer, in welcher die Temperatur 20—22° beträgt. Vorteilhaft ist die Regulierung der Temperatur mittels des ROUXSCHEN Metallregulators.

Sobald wir nun eine vollständige Serie virulenter Rückenmarke besitzen, muß dieselbe auf ihre Wirksamkeit hin geprüft werden. Zunächst sollen Stückchen des 2, 4, 6, 8, 10, 12 Tage lang getrockneten Markes je einem Kaninchen subdural eingeimpft werden, um zu sehen, ob das Mark gleichmäßig abgeschwächt ist. Hierauf wird die Schutzimpfung von etwa acht Hunden versucht, indem man denselben zunächst den Kopf rasiert und sie dann von wütenden Hunden am Kopfe beißen läßt (gegen Einführung von Straßenvirus unter die Dura mater ist die

Register für eine gebissene Person
(auf einen großen Bogen zu übertragen.)

Laufende Nummer		Behandlung							
		19 ..		Monat					
Name		Zahl der Tage	Datum	Quantität der Emulsion	Vorm. Alter des Rückenm. Nachm. in Tagen	Blutseruminjektion	Toxininjektion	Bemerkungen	Notizen über die gebissene Person
Alter, Beschäftigung									
Adresse									
Datum des Bisses									
Bißstelle									
Kurze Beschreibung resp. Zeichnung derselben									
Zustand der Kleidung über dem Bisse									
Art der Kauterisation									
Datum derselben									
Name und Adresse des Arztes oder der Behörde, welche die gebissene Person ein- geschickt									
Ärztliches Attest									
Tierspezies, welche den Biß verursacht hatte									
Besitzer des Tieres Schicksal des letzteren									
Zeichen der Erkrankung des- selben									
Wurden noch andere Menschen oder Tiere gebissen									
Wurde das Tier in die Anstalt gebracht und was wurde an demselben konstatiert									
Sektionsresultat									
Resultat der Injektion dessen Gehirnsubstanz									
Mikroskopische Untersuchung: Wutknötchen NEGRISCHE Körperchen									
Nachrichten über die gebissene Person nach deren Entlassung									

PASTEURSche Serie gewöhnlich unwirksam). Am nächsten Tage beginnt man die Rettungsimpfung bei vier Hunden etwa in der beim ersten Versuche am Menschen angegebenen Weise, und indem dies Verfahren nochmals wiederholt wird, was etwa 20 Tage in Anspruch nimmt. Nur wenn hierauf die Hunde gesund bleiben, wenn sich an den Impfstellen auch keine Phlegmone oder Abszesse entwickeln, während von den vier nicht behandelten wenigstens zwei an Hundswut eingehen, können wir zur Behandlung gebissener Menschen übergehen.

Verfahren bei der Impfung gebissener Personen. Die gebissenen Personen werden zunächst in einem abgesonderten Raum untersucht und über dieselben etwa in vorstehender Form ein Protokoll aufgenommen. Für jeden Patienten ist im Register ein großer Bogen mit den auf beigegebenem Formular bezeichneten Rubriken während und nach der Behandlung auszufüllen. Hierauf, wenn die Bißwunden von einem verdächtigen Tiere kommen, selbst wenn die Haut bloß ganz wenig aufgeschürft ist, auch wenn kein Blut geflossen war, wird die betreffende Person zur Impfung zugelassen. Wenn hingegen selbst größere Verletzungen durch unverletzte dichte Kleidungsstücke erfolgt sind, ist keine Gefahr einer Infektion vorhanden. Auch wenn jemand mit einer, wenn auch noch so geringen frischen Hautverletzung, etwa einer Kratzwunde, mit dem Geifer eines wütenden Hundes in Berührung gekommen ist, wird die Behandlung indiziert sein.

Zunächst empfehle ich, selbst noch 2—3 Tage alte Wunden, wenn dieselben nicht schon ausgebrannt sind, mittels Paquelin bei Rotglühhitze gründlich auszubrennen, nachdem, wie wir gesehen, selbst späteres Ausbrennen allenfalls die Inkubationszeit verlängern kann, so daß die Impfung Zeit gewinnt, zur Wirkung zu gelangen.

Hierauf wird womöglich sogleich zur Impfung geschritten und zwar in einem speziellen Raume, welcher aseptisch etwa nach den Prinzipien eines Operationsraumes eingerichtet sein soll, also mit undurchlässigem Boden, mit Öl gestrichenen Wänden, wenigen Möbeln und sterilisierbaren Tischplatten.

Man kann vor Beginn der Impfung hier auch die Emulsionen bereiten, besser ist es aber, für letzteren Zweck ein eigenes, sehr reinliches Zimmer zu verwenden.

Im Impfzimmer befindet sich ein Raum, in welchem Frauen ihren Anzug ordnen können. Auf einem Tische, neben welchem der Impfarzt sitzt, befinden sich unter Glasglocke die 3—10 g haltenden Injektionsspritzen, welche vorher demontiert und in Reagenzröhrchen mit kochendem Wasser sterilisiert worden waren. Die zu impfenden Personen werden der Reihe nach zugelassen, so daß zuerst jene geimpft werden, welche die schwächsten, und zuletzt jene, welche die stärksten Emulsionen bekommen. Dieselben entblößen die obere Bauch- und Flankengegend, und namentlich jene Stelle, an welcher vorigen Tages keine Injektion vorgenommen wurde. Der behandelnde Arzt nimmt eine dicke Falte der Bauchhaut, welche zuvor mittels eines in Sublimat getauchten Wattebauschs abgerieben worden war, zwischen zwei Finger und stößt die Kanüle der Spritze schnell in das tiefe Gewebe. Bei mageren Kindern muß man vorsichtig einstechen, um nicht bis ans Bauchfell zu gelangen. Erwachsene Personen werden am besten stehend geimpft. Weheleidige Kinder müssen von einem Gehilfen an den Armen von hinten gehalten werden, während die Füße zwischen den Knien des Arztes festgehalten werden. Manchmal sickern aus der Impfstelle einige Tropfen Blut, was belanglos ist. Die Stelle wird nochmals mit einem feuchten Wattetampon abgewischt. Die Injektion ist nicht mehr

schmerzhaft, seit wir statt Bouillon künstliches Serum, 5 g Natr. sulf., 6 g Kochsalz, 1000 g Wasser (stärker konzentrierte Lösungen schwächen das Virus!) zum Emulsionieren des Markes verwenden. Bei empfindlichen oder alten Personen stellt sich manchmal lokale oder mehr ausgebreitete Rötung und geringe Schwellung in der Umgebung der Impfstelle ein, welche gewöhnlich nächsten Tages schwindet. Hier und da treten bei empfindlichen Personen resistenterer Schwellungen und anfangs flüchtige Fieberbewegungen auf. Überhaupt muß die Bauchgegend zur Zeit der Behandlung mittels eines Gazewattebausches gegen Druck und Reibung geschützt werden, namentlich sollen sich Frauen während dieser Zeit nicht schnüren. Auch sollen energische Bewegungen und körperliche Anstrengungen in dieser Zeit unterlassen werden. Die virulenteren Rückenmarksemulsionen verursachen öfters vorübergehende Rötung in der Umgebung der Impfstelle.

Bevor das nächstfolgende Individuum geimpft wird — was nur dann mit derselben Spritze erfolgen darf, wenn dieses dieselbe oder eine stärker virulente Emulsion erhält — wird die Kanüle in heißes Öl getaucht, welches in einer großen Eprouvette beständig auf etwa 200° erhitzt gehalten wird. Bei der Impfung müssen immer drei Personen zugegen sein: der Impfarzt, der die Spritze mit Emulsion füllende Assistent, welcher zugleich die Reihenfolge der Personen mit dem Arzte kontrolliert, und der Diener, welcher den betreffenden Patienten ruft, vorbereitet und unterstützt.

Ein Impfinstitut muß wenigstens folgendes Personal und folgende Lokaltäten besitzen: 1 Direktor, welcher die Experimente leitet und die Methode der Impfung für den einzelnen Fall feststellt, 1 impfenden Arzt, 1 Assistent, 1 Hausdiener und 1 Diener, welcher die Kultur der Tiere beaufsichtigt. Das Institut muß eine Kultur für Kaninchen und Meerschweinchen besitzen, Stallungen für etwa 100 Kaninchen, 30 Meerschweinchen und 30 Hunde. Da täglich wenigstens 3 Kaninchen verbraucht werden, kann man den jährlichen Verbrauch an Kaninchen auf über 1000 Stück und jenen an anderen Versuchstieren auf etwa 200 Stück anschlagen.

Es ist wünschenswert, daß das Institut behufs genauer Kontrolle mit den Behörden in offizieller Berührung sei, welche die gebissenen mittellosen Personen von Amts wegen in Behandlung schicken, zugleich mit Daten über das beißende Tier sowie, wenn möglich, dessen Kopf möglichst frisch an das Institut senden, den Gesundheitszustand der Behandelten etwa bis 1 Jahr lang in Evidenz halten und den Ausbruch der Wut oder Krankheitserscheinungen (Lähmungen) an das Institut melden.

Im Institut muß zugleich mit der eingeleiteten Impfung das Gehirn des Tieres, welches den Biß verursacht hat, einem oder 2 Kaninchen oder Meerschweinchen durch Trepanation oder durch Impfen in den kokainisierten Augapfel injiziert werden. Zugleich empfehle ich sehr, sich auch meiner Methode zur Feststellung der Wut zu bedienen, indem man ein Stückchen Rückenmark oder Oblongata des Tieres in Formol-Alkohol (1:10) in einem Thermostat bei 30—40° härtet und schon nach einigen Stunden Schnitte mittels Gefriermikrotoms anfertigt, welche, mit LÖFFLERS Anilinrubin gefärbt, in den erweiterten Gefäßen selbst, der Umgebung der Gefäße und der Nervenzellen Rundzellenanhäufung, wahre mikroskopische Knötchen in den motorischen Zentren aufweisen, wenn das Tier an Hundswut gelitten hat (s. Fig. auf p. 331). VAN GEUCHTEN⁴⁶⁾ empfiehlt zu demselben Zwecke die Untersuchung der Spinalganglien und der Vagusganglien, dieselbe bietet aber keinen Vorteil, indem nach meinen Erfahrungen hier anfangs öfters keine Veränderungen gefunden werden, während die Oblongata schon charakteristische Infiltration und Knötchen zeigt. Zur größeren Sicherheit kann man nebst Oblongata noch ein Spinalganglion untersuchen. Wo solche Infiltrate oder Knötchen vermißt werden, konnte ich immer durch das Tierexperiment nachweisen, daß das Tier nicht an Wut gelitten hatte. In manchen Fällen ist die Impfung gegen Hundswut in der Tat, besonders für Kinder, namentlich bei schweren Verletzungen qualvoll, so daß eine derartige schnelle Erkennung der Wut gute Dienste leisten kann⁴⁷⁾.

Es wird vielfach empfohlen auch die Gegenwart oder das Fehlen NEGRISCHER Körperchen in den Nervenzellen des Ammonshorns zur Diagnose heranzuziehen. Meine Untersuchungen haben aber gezeigt, daß die Feststellung der Wut mittels dieser Methode schwieriger und weniger sicher ist als jene der Wutknötchen und der Gefäßveränderungen. Die Schnitte werden so angefertigt wie für meine Methode und nach LENTZ⁴⁸⁾ oder MAN gefärbt.

Die Färbung nach LENTZ ist im kurzen folgende: Härtung in Aceton 1 Stunde, Einschuß in Paraffin, Schneiden, Xylol, Alkohol, Färbung 1 Min. in Eosinextrakt 0,5 in 100,60% Alkohol. Abspülen, Färben 1 Min. in LÖFFLERSchem. Methylblau, Abspülen, Differenzieren in Alkohol 30 + 5 Tropfen Natr. carbon. 1% iger alkoh. Lösung. Dann Differenzieren in Alkoh. abs. 30 und 1 Tropfen 50% Essigsäure (Nervenzellschichte blaßblau). Alkohol, Xylol, Balsam. Nach dieser Methode erscheinen die Körperchen hellrot in den blauen Nervenzellen.

c) Modifikationen des ursprünglichen Verfahrens. Zunächst hatte PASTEUR anfangs mit seiner Methode mehrere Mißerfolge, namentlich nach Wolfsbissen, aufzuweisen, so daß sich die Notwendigkeit herausstellte, die Methode dem jeweiligen Falle anzupassen. Es wurde konstatiert, daß es wichtig ist, bei den schwersten Verletzungen möglichst große Mengen Impfstoffes in den Organismus zu bringen und möglichst bald zu wirksamen, virulenten Emulsionen zu gelangen.

Wenn man in Betracht zieht, daß die schwersten Verletzungen, also mehrfache tiefe Bißwunden am Kopfe, am Auge, Ohr, der Nase und an den Lippen, wie solche gewöhnlich von wütenden Wölfen erzeugt werden, fast ohne Ausnahme zum Ausbruche der Wut führen und derartige Verletzungen, auch wenn dieselben von Hunden herrühren und weniger tief sind, meistens tödlich sind, wird es verständlich, daß man solchen Verletzungen gegenüber um so mehr eine große Menge Virus einimpfen dürfen, um schnell am 1. bis 3. Tage zu den virulenten wirksamen Substanzen zu gelangen, als ein derartiges Verfahren bei Hunden gefahrlos und gegen subdurale Infektion mittels fixem Virus allein wirksam befunden wurde. Auch darf man in Betracht ziehen, daß die subkutane Injektion in nervearmen Gegenden selbst des fixen Virus ohne vorherige Vorbereitung in der Regel die Hundswut nicht (HELMAN⁴¹), wohl aber bei Wiederholung einen refraktären Zustand (ROUX, BABES-TALASESCU) hervorruft. Es ist um so wichtiger, in solchen Fällen möglichst schnell eine wirksame Serie von Rückenmarken einzubringen, als, wie wir gesehen haben, in denselben die Wut oft schon 14 Tage nach dem Biß auftritt, und die von Wölfen gebissenen Personen gewöhnlich aus entlegenen Gegenden spät zur Behandlung eintreffen. Es ist mir übrigens klar geworden und geht aus meiner Statistik hervor, daß gegen eine Infektion, welche so schwer ist, daß die Krankheit nach 14 Tagen zum Ausbruch gelangt, jede Rettungsimpfung vergebens ist. Weniger berechtigt ist die Annahme PASTEURS, daß die beendete Impfung etwa 14 Tage bis zur Entfaltung ihrer schützenden Wirkung bedarf. In der Tat sind wir durch ungemaine Verstärkung unserer Methode (rumänische Methode) nicht nur dazu gelangt, daß fast keine Mißerfolge (später als 14 Tage nach der Beendigung der Behandlung) vorkommen, sondern daß alle Gebissenen, welche den 15. Tag nach dem Bisse noch gesund sind, als gerettet betrachtet werden können. Ich konnte demnach die Regel aufstellen, daß „der Erfolg der Behandlung in geradem Verhältnis zu der Reduktion der Inkubationszeit“ steht.

Wenn die gebissenen Personen so spät in Behandlung kommen, daß bis zum Ausbruch der Wut bloß mehr 2—3 Wochen übrig bleiben, wird unsere Behandlung zu spät kommen. Nachdem es aber bei allen einigermaßen schweren Verletzungen, auch bei tiefen und mehrfachen Bißwunden an den Händen, namentlich bei Kindern vorkommen kann, daß die Wut 2—3 Wochen nach dem Bisse auftritt, so müssen alle diese Fälle so behandelt werden, daß die wirksamsten Impfstoffe möglichst bald nach Beginn der Impfung in den Körper gelangen. Eine andere Art von seltenem Mißerfolg ist das Auftreten von mehr oder weniger persistenten Lähmungen, manchmal unter dem Bilde der LANDRYSchen Paralyse bei manchen

empfindlichen Personen ($\frac{1}{2}$ —1 % der Behandelten). Während bei Impfung mit großen Mengen virulenten Materials bei vielen 1000 Personen derartige Zustände nicht eintraten, beobachteten wir Lähmungserscheinungen bei zwei Kindern und bei einer Dame, welche zugleich mit anderen gesund gebliebenen Personen eine geringere Quantität des Impfstoffes erhalten hatte. Während die Kinder bloß schnell vorübergehende Parese der unteren Extremitäten zeigten, entwickelte sich bei der Dame eine Myelitis des Lendenteiles mit Blasenlähmung, Paralyse und spastischen Erscheinungen an den unteren Extremitäten. Häufiger treten Gesichtslähmungen, namentlich leichte Fazialislähmungen infolge der Impfungen auf. Unter sechs Behandelten der letzten 5 Jahre hatten wir dreimal Lähmungen der unteren Extremitäten und fünfmal Fazialislähmungen. Es scheint, daß in diesen Fällen, welche etwa in der 1. bis 2. Woche der Behandlung auftreten, das antirabische Serum die Heilung beschleunigt. Da die Paralyse etwas häufiger dort auftrat, wo mit größeren Mengen erhitster Nervensubstanz geimpft wurde, und da nur eine von den vielen zugleich mit demselben Virus geimpften Personen erkrankte, kann es sich hier wohl nur um die Wirkung gewisser toxischer Substanzen auf individuell besonders prädisponierte Personen handeln¹²). Jedenfalls haben diese Erscheinungen mit der eigentlichen Wutkrankheit nichts gemein, nachdem von uns in einem tödlich verlaufenen Falle das Rückenmark nicht virulent war und entzündliche Veränderungen auch in der weißen Substanz gefunden wurden.

Die Wahl der Behandlungsweise nach der Schwere der Fälle.

Nach meinen Untersuchungen ist unser 6 Tage lang getrocknetes Virus schon imstande, Impfschutz zu verleihen⁵). Derselbe wird aber um so stärker, je mehr wir uns den stark virulenten Substanzen nähern. Vorstehende Betrachtungen sowie die schon erwähnte Statistik über die Schwere des Bisses nach der Gegend und Art der Verletzung sowie nach dem Alter des Gebissenen müssen uns bei der Bestimmung der Behandlung im einzelnen Fall leiten.

Man begreift, daß wir in unserer Behandlungsweise mehreren Desideraten zu entsprechen trachteten. Zunächst muß möglichst schnell mittels großer Dosen von wenig virulentem Virus der Einführung virulenter Dosen vorgearbeitet werden. Aber auch hier suchten wir durch Mischung derselben eine sicher wirkende Serie zu erzielen. Als wir dann schon am 3. Tage virulentes Virus injizierten, mußten wir in der Folge auch diesem Virus gegenüber eine neue Serie von Schutzimpfungen einleiten, welche neue Serie zugleich berufen war, die Resistenz des Organismus weiter zu festigen. Dasselbe Verfahren wurde noch zweimal wiederholt, indem wir nun mehr Zeit hatten, eine lange Serie allmählich stärker werdender Marke und Gemische einwirken zu lassen.

Die Behandlung wurde in schwersten Fällen über 1 Monat hingezogen, nachdem es vorteilhaft ist, eine möglichst große Menge Impfstoff einzuverleiben, und indem es vielleicht durch fortgesetzte Impfung manchmal gelingt, den Ausbruch der Wut hintanzuhalten. Es wird von den nicht virulenten Marken mehr (4 g 1:5 Emulsion), von den virulenten, also vom 4 tägigen an weniger (3 g 1:5 Emulsion) injiziert. Es ist immer gut, nach etwa 10tägiger Impfung, sobald eine Rückenmarksserie eingeimpft ist, eine 1tägige Pause eintreten zu lassen, um die Resorption der großen injizierten Massen zu begünstigen.

In der Tat bekamen 12 derart behandelte Individuen täglich bis 18 g konzentrierte Emulsion, so daß die Resorption schwierig vor sich ging und eine Verhärtung an ausgebreiteten Stellen der Bauchwand eintrat, welche aber nach 1 bis 3 Tagen geschwunden war.

Mittels dieser Methode wurden von 12 Individuen 7 gerettet, während ein nicht behandeltes Individuum, sowie alle 30 zu gleicher Zeit von demselben Wolf gebissenen Tiere, Rinder, Schweine, Hunde, Schafe der Wut erlagen.

1. Gegen Hundebisse verwendete PASTEUR folgende viel weniger virulente Serien, was auch mit der größeren Virulenz der Rückenmarke seiner größeren (über 2 kg schweren) Kaninchen zusammenhängt.

Ein am Kopfe gebissenes Kind, welches nach 14 Tagen in Behandlung kam (schwerster Fall), erhält:

1. Tag	2	g Emulsion von	13 Tagen	10. Tag	1 $\frac{1}{2}$ g Emulsion von	4 Tagen
	2	"	"	12	"	"
	2	"	"	11	"	"
	2	"	"	10	"	"
2. "	2	"	"	10	"	"
	2	"	"	9	"	"
	2	"	"	8	"	"
	2	"	"	7	"	"
3. "	2	"	"	7	"	"
	2	"	"	6	"	"
	2	"	"	5	"	"
	2	"	"	4	"	"
4. "	1 $\frac{1}{2}$	"	"	4 r. Flanke	"	"
	1 $\frac{1}{2}$	"	"	3 l. "	"	"
5. "	1 $\frac{1}{2}$	"	"	3 Tagen	"	"
	1 $\frac{1}{2}$	"	"	2	"	"
6. "	2	"	"	8	"	"
	2	"	"	7	"	"
7. "	2	"	"	7	"	"
	2	"	"	6	"	"
8. "	2	"	"	6	"	"
	2	"	"	5	"	"
9. "	2	"	"	5	"	"
	2	"	"	4	"	"
				11. "	Pause	"
				12. "	2 g	"
				2	"	"
				13. "	2	"
				2	"	"
				14. "	2	"
				2	"	"
				15. "	2	"
				2	"	"
				16. "	1 $\frac{1}{2}$	"
				1 $\frac{1}{2}$	"	"
				17. "	Pause	"
				18. "	2 g	"
				19. "	2	"
				20. "	2	"
				21. "	2	"
				22. "	2	"
				23. "	2	"
				24. "	2	"
				25. "	2	"
				26. "	2	"

In der Folge verstärkte ich diese Behandlung, indem ich die erste und die letzte Serie mit ganz frischem Rückenmark beschloß.

In einem Falle, in welchem die von Wölfen schrecklich gebissenen Personen erst nach 8 Tagen eintraten, entschloß ich mich, selbst schon am 1. Tage virulentes Rückenmark einzuspritzen, und zwar mit Erfolg. Im Verlauf von 30—32 Tagen erhielten diese Personen sechs Serien von Rückenmark und öfters bis 24 g Emulsion täglich.

In Bukarest, wo wir über kleine Kaninchen (1500 g) verfügen, impfen wir gegen Hundebisse in ähnlicher Weise, doch gehen wir bis zu 1 tägigem Virus, welches dem 3 täglichen von PASTEUR entspricht. Überhaupt ist unser Verfahren jedem Falle angepaßt: wenn die Gebissenen spät kommen, gehen wir bald zu virulenten, wirksamen Substanzen über. Auch beginnen wir gewöhnlich nicht mit 14 tägigem, sondern mit 6 tägigem Virus.

Einigermassen verschieden und mit gutem Erfolg impft BUJWID in Warschau^{26), 27)}. Derselbe gibt:

					rechts	links
am 1. Tag	2	g Emulsion von	12		10	tägigem Marke
" 2. "	2	"	"	"	8	7
" 3. "	2	"	"	"	6	5
" 4. "	2	"	"	"	4	3

Dieselbe Serie wird noch zweimal ohne Pause wiederholt.

In letzter Zeit verwendet BUJWID auch virulentere Emulsionen, indem mit 6 tägigem Mark begonnen und schon nächsten Tages zu 1 tägigem übergegangen wird.

Im letzten Berichtsjahre 1906 wurde auch die Behandlung im Berliner Institut derart modifiziert, daß mit 4 tägigem Virus begonnen und schon am 4. Tage 1 tägliches Mark gegeben wurde.

Das Injektionsschema ist jetzt folgendes:

	Tage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Alter d. Marks	4	3	2	1	3	2	1	1	3	2	1	1	3	3	2	2	1	1	3	2	1	

täglich bekommen die Gebissenen 2 ccm der Emulsion von 1 ccm Mark zu 5 ccm Bouillon (TÖFFER⁶⁵⁾).

Wie aus diesen Beispielen ersichtlich ist, führen verschiedene Impfungsanordnungen zum Ziele, bei allen ist es aber unerläßliche Bedingung, den Körper allmählich vorzubereiten, und ist der Erfolg um so sicherer, je schneller man zu wirksamen Substanzen gelangt und je mehr virulente Substanz man einimpft. Sowohl PASTEUR als BUJWID^{26—27)} hatten immer Mißerfolge zu verzeichnen, wenn sie zögerten, virulente Substanzen zu ver-

wenden. Ebenso ist es immer empfehlenswert, mehrere Serien zu impfen, um die Wirkung der ersten Serie zu sichern und vielleicht auch gegen eine durch die erste Serie bedingte Gefahr anzukämpfen.

d) Resultate der Behandlung mittels des PASTEURSchen Verfahrens. Mittels dieser vervollkommenen Methoden erzielten nun die meisten antirabischen Institute Erfolge, welche die Wirksamkeit derselben in deutlicher Weise zum Ausdruck bringen.

Während PASTEUR selbst mittels der einfachen Methode im Jahre 1886 1,34 % Mißerfolge hatte, reduzierten sich dieselben mit der Vervollkommenung der Methode auf 0,5 %. Diese Zahlen betreffen nicht jene Personen, welche während der Behandlung oder wenige Tage nach derselben an Wut zugrunde gingen, und bei welchen der Impfschutz noch nicht zur Wirkung gelangen konnte. Die Mortalität ist etwas größer dort, wo zahlreiche durch wütende Wölfe gebissene Personen in Behandlung gelangen. So in Petersburg 2—3 %, in Odessa etwa 2 %, in Moskau anfangs 3—4 %, später nach Einleitung einer energischen Behandlung 1,3 %. In Warschau war die Mortalität bei schwacher Behandlung 8 %, bei intensiver Behandlung unter 1 %. In Charkow etwa 4 %, in Turin 2,5 %, in Neapel 1,5 %, in Bukarest im Durchschnitt 0,4 % usw.

Sowohl PASTEUR als auch wir selbst hatten Gelegenheit, eine große Anzahl von Personen zu verfolgen, welche sich der Behandlung nicht unterzogen hatten und konnten wir konstatieren, daß bei denselben die Mortalität nicht unter 10 % beträgt, was gegenüber unseren Resultaten, welche bei 8000 Personen eine Mortalität von 0,4 % aufweisen, eine Reduktion der Mortalität von 10 % auf weniger als $\frac{1}{2}$ % ausmacht. Da wir in Bukarest etwa 1500 Personen jährlich impfen, kommt dies der Rettung von etwa 140 Personen jährlich gleich, indem bloß etwa 10 Personen, welche spät in Behandlung kommen, während der Behandlung zugrunde gehen.

Das Resultat ist bei Wolfsbissen ebenso günstig, indem statt 90 % etwa 10 bis 15 % der Gebissenen an Wut erkrankten. Nach dem Sitz des Bisses stellen sich die Erfolge folgendermaßen. Bei Bißwunden im Gesicht etwa 2—3 % Mißerfolge, an den Händen etwa 0,7 %, am Rumpf und den unteren Extremitäten 0,2 %. Ebenso am bedeckten Körper.

Die glänzenden Resultate der modifizierten PASTEURSchen Methode lassen es geboten erscheinen, überall dort, wo eine größere Anzahl von Menschen von wütenden Hunden gebissen wird, Rettungsimpfanstalten gegen Hundswut zu errichten.

3. Andere Impfungsmethoden.

Es gelingt, Tiere, namentlich Schafe und Rinder, nach GALTIER mittels Einspritzung virulenter Gehirnschubstanz in die Venen gegen den Ausbruch der Wut selbst nach erfolgter Infektion zu schützen. Bei Pferden konnte ich mittels dieses Verfahrens keinen Erfolg erzielen.

Ich konnte einen ähnlichen Effekt wie den durch die PASTEURSche Methode auch durch Abschwächen des fixen Virus mittels Wärme erzielen.

40 Minuten auf 58° erwärmtes	Rückenmark tötet Kaninchen nicht mehr;
32 " " 58° " "	Mark tötet Kaninchen in 20 Tagen
24 " " 58° " "	" " " " 16 "
24 " " 56° " "	" " " " 10 "
16 " " 58° " "	" " " " 12 "
8 " " 58° " "	" " " " 12 "
4 " " 58° " "	" " " " 11 "
2 " " 58° " "	" " " " 9 "

Von dieser Serie in gleicher Weise wie mittels einer durch Austrocknung erzielten Serie geimpfte Hunde waren ebenfalls gegen Hundswut geschützt, doch gelang es mittels derselben schwer, Hunde gegen vorherige subdurale Infektion zu schützen. Dasselbe muß von der Behandlung mittels einer Serie verdünnter Marke gesagt werden. In einem Falle wurde selbst ein von mir mit verdünntem Material (s. oben)

behandelter Hund, ohne infiziert zu sein, von Wut befallen. Diese letztere Methode wurde von HÖGYES³⁷⁾ mit gutem Erfolg auch beim Menschen in Anwendung gezogen.

HÖGYES konstatierte zunächst, daß eine Rückenmarksemulsion des Virus fixe in der Verdünnung von 1:10 000 unschädlich ist, während ich einmal durch diese Verdünnung beim Meerschweinchen Wut erzeugen konnte. Verdünnung 1:5000 ist schwach, 1:200 vollständig virulent. HÖGYES impft nun bei leichten Verletzungen etwa 14 Tage:

	3 ccm	3 ccm
am 1. Tage	1:10 000 + 1:8000, abends	1:6000 + 1:5000
„ 2. „	1:5000	„ 1:2000
	2 ccm	1½ ccm
„ 3. „	1:2000	„ 1:1000
	1½ ccm	1 ccm
„ 4. „	1:1000	„ 1:500
	1 ccm	
„ 5. „	1:200	

Diese Serie wird etwas verlängert durch Wiederholung der Verdünnungsreihen; am Ende wird 1:100 gegeben.

Bei stärkeren Verletzungen am Kopfe wird die erste Serie in 3 Tagen gegeben, also

1. Tag 1:10 000 + 1:8000 + 1:6000, 1:5000 + 1:2000
2. „ 1:5000 + 1:2000, 1:1000, 1:500
3. „ 1:200

und die Impfungen auf 20 Tage verlängert.

Während wir anfangs unsere Methode der Impfung mit auf 80—40° erhitztem Rückenmark beim Menschen nur in Fällen anwendeten, wo unsere PASTEURSche Rückenmarkserie infolge des Andranges der Gebissenen ungenügend war, hat dieselbe PUSCARIU in Jassy statt der PASTEURSchen Methode in allen Fällen von Wutinfektion des Menschen mit gutem Erfolge verwendet. Es soll bloß bemerkt werden, daß bei dieser Methode Paralysen infolge der Behandlung etwas häufiger vorkommen als bei anderen Methoden (etwa 3‰).

In letzter Zeit verwendete ich selbst in schwereren Fällen filtrierte auf 80—40° erhitzte Emulsionen von virulenter Gehirnschubstanz der zur Impfung verwendeten Kaninchen in künstlichem Serum (1:100) zur Emulsionierung des Rückenmarks dieser Tiere, oder auch ungemischt, und haben wir seitdem keinen einzigen Mißerfolg, wohl aber selten Fälle vorübergehender Paralyse (etwa 1‰) zu verzeichnen gehabt. Diese Methode im Verein mit der später zu besprechenden Serotherapie der Hundswut wollen wir als rumänische Methode bezeichnen. Die rumänische Methode wurde bei etwa 400 von Wölfen gebissenen Personen, sowie bei zahlreichen Tieren experimentell ausprobiert. Bei unserer Methode kommen fast keine Fälle von Wut später als 18—20 Tage nach dem Bisse vor. Unsere Statistik ist in der Tat allen übrigen überlegen⁵⁾. Die wesentlichsten Punkte derselben sind folgende; Verstärkung des Virus durch Meerschweinchenpassagen, Verwendung großer Mengen von Emulsion, Beginn mit 8—6 tägiger Emulsion und in schwereren Fällen mit erwärmter Emulsion. Am 1.—3. Tage 1 tägliches Virus. Dasselbe zu Ende der Behandlung in größeren Dosen. Antirabisches Serum in den Pausen, 14—30 tägige Dauer der Behandlung. Seit 1904 wird nun in PASTEURS Institute zu Paris nach einer der rumänischen Methode nachgebildeten etwas modifizierten Methode geimpft⁴⁾. In den ersten 3 Tagen bekommen die Gebissenen täglich zu 2 g frischer Emulsion 4 g Blutserum immunisierter Hammel. Das Gemisch wird in zwei Injektionen

rechts und links injiziert, hierauf wird nach PASTEUR weiter geimpft. MARIE glaubt, daß dieses Gemisch schneller gegen Wut schützt als die Emulsion allein. Nach diesem Autor gelingt es auch, durch etwa 60 g dieses Gemisches Hunde für mehrere Monate gegen Wut zu schützen. Die Statistik des PASTEUR-Instituts spricht übrigens, wie wir gesehen haben, nicht für die Überlegenheit dieser Methode.

1. Beispiel.

Bei den gefährlichsten multiplen Wolfsbissen gaben wir folgende Behandlung:

- | | | | |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--|
| 1. Tag: früh | { | 10 g Emulsion auf 80° erhitzt, | |
| | | 10 " " " 75° " | |
| mittags | { | 10 " " " 70° " | |
| | | 10 " " " 65° " | |
| abends | { | 5 " " von 4 Tage getrocknetem Mark, | |
| | | 5 " " " 3 " " " | |
| nachts | { | 4 " " " 2 " " " | |
| | | 4 " " " 1 " " " | |
| 2. Tag: früh | { | 6 " " " 4 " " " | |
| | | 6 " " " 3 " " " | |
| mittags | { | 5 " " " 2 " " " | |
| | | 5 " " " 1 " " " | |
| abends | { | 5 " " " 1 " " " | |
| | | 3 " " " 0 " " " | |
| 3. Tag: früh | { | 10 " " " 4 " " " | |
| | | 10 " " " 3 " " " | |
| abends | { | 20 " " auf 70° erwärmtes Mark, | |
| 4. Tag: früh | { | 10 " " von 3 Tage getrocknetem Mark, | |
| | | 6 " " " 2 " " " | |
| abends | { | 20 " " auf 65° erwärmter Emulsion, | |
| 5. Tag: früh | { | 6 " " von 2 Tage getrocknetem Mark, | |
| | | 6 " " " 1 " " " | |
| abends | { | 20 " " auf 60° erwärmtes Mark, | |
| 6. Tag: früh | { | 5 " " von 1 Tag getrocknetem Mark, | |
| | | 5 " " " 0 frischem Mark, | |
| abends | { | 20 " " antirabisches Serum, | |
| 7. Tag: Pause, | | | |
| 8.—13. Tag: ähnlich wie 2.—6. Tag, | | | |
| 14. Tag: früh | { | 10 g Emulsion von 4 tägigem Mark, | |
| | | 10 " " " 3 " " " | |
| abends | { | auf 75° erhitzte Emulsion, | |
| 15. Tag: früh | { | 10 g Emulsion von 3 tägigem Mark, | |
| | | 10 " " " 2 " " " | |
| abends | { | auf 70° erhitzte Emulsion, | |
| 16. Tag: früh | { | 10 g Emulsion von 2 tägigem Mark, | |
| | | 6 " " " 1 " " " | |
| abends | { | auf 65° erhitzte Emulsion, | |
| 17. Tag: früh | { | 6 g Emulsion von 1 tägigem Mark, | |
| | | 6 " " " 0 frischem " | |
| abends | { | auf 60° erhitzte Emulsion, | |
| 19. Tag: { | | 20 " auf 75° erhitztes Serum, | |
| | | 20 " " 70° " " " | |
| 20. Tag: { | | 20 " " 65° " " " | |
| | | 20 " " 60° " " " | |
| 21. Tag: { | | 20 " " 55° " " " | |
| | | 20 " " 50° " " " | |
| 22. Tag: { | | 20 " " 45° " " " | |
| 23.—27. Tag: ähnlich wie 14.—17. Tag, | | | |
| 28. Tag: 8 g frisches Mark, | | | |
| 29. Tag: 10 " " " | | | |

2. Beispiel:

Tiefe Hundebisse im Gesicht: 1. Tag 60 g Emulsion 1:10 in 6 Injektionen (erst erhitztes Virus von 80—65°, dann Mark von 6—4 Tagen). 2. Tag 47 g Emulsion von 4—1 Tag. 10 g antirabisches Serum. 3. Tag 40 g auf 80—75°

erhitzt und 15 g Emulsion von 3—0 Tagen am 4. Tag 20 g antirabisches Serum. Ende der Behandlung am 27. Tage.

3. Beispiel:

Tiefer einfacher Fingerbiß: 1. Tag 10 g Emulsion 70°, 10 g Emulsion 6 bis 3 tägliches Mark. 2. Tag 10 g 60° Emulsion, 10 g 4—1 tägliches Mark. 3. Tag 3—1 tägliches Mark usw. 20 Tage dauernde Behandlung, am Ende frisches Mark.

4. Beispiel:

Leichte Verletzungen. PASTEURsche Serie mit 6tägigem Virus beginnend, am 3 Tage 1 tägliches Mark. 14tägige Behandlung.

Die Resultate unserer Methode sind folgende:

Unter 3091 Fällen 1903, 1904, 1905 kein einziger Mißerfolg, später als 14 Tage nach Beendigung der Behandlung = 0 %

Unter 2110 Fällen des Instituts PASTEUR, Paris 8 Mißerfolge = 0,37 %

.. 8652 „ in Budapest 32 Mißerfolge = 0,36 %

.. 935 „ in Berlin 12 Mißerfolge = 0,74 %

.. 762 „ in Wien 11 Mißerfolge = 0,4 %

Das Blutserum von Hunden und von Fröschen bewirkt nach meinen Versuchen eine allmähliche und regelmäßige Abschwächung des virulenten Markes¹¹⁾. Die Abschwächung ist schon nach 1stündigem Verweilen im Blute manifest und die Virulenz nach 5—6 Stunden gänzlich erloschen. Es gelingt auch leicht mittels einer auf diese Weise gewonnenen Serie, Hunde sicher gegen Wut zu schützen.

Mittels Verfütterung großer Mengen virulenten Rückenmarkes (täglich drei Gehirne an Wut verendeter Kaninchen) während eines Monats gelang es uns öfters, Hunde gegen Infektion zu festigen⁶⁾, während dies NOCARD nicht gelang.

Mängel der PASTEURschen und ähnlicher Methoden. Alle diese Methoden haben mit PASTEURs Methode gemein, daß sie nicht absolut sicher wirken, daß bei der Rettungsimpfung höchst wertvolle Zeit mit dem Vorbereiten des Organismus für den Empfang wirksamer virulenter Substanzen vergeht, daß der Effekt der Impfung erst etwa nach 14 Tagen zutage tritt, daß der Impfarzt trotz aller Sorgfalt doch mit höchst virulenten Substanzen fortwährend in Berührung ist, und endlich, daß Menschen sehr virulentes Material eingespritzt wird, welches wohl in keinem Falle die Wut hervorgerufen hat, welches aber dennoch durch einen Fehler bei der Impfung verhängnisvoll werden könnte. In der Tat hatte BARREGI (Mailand), welcher ohne Vorbereitung fixes Virus zur Schutzimpfung von Menschen verwendet hatte, Mißerfolge zu beklagen, indem mehrere Individuen an einer eigentümlichen paralytischen, aufsteigenden Form der Wut (?), wohl infolge der Impfung, zugrunde gingen. FERRAN (Barcelona)³²⁾ hingegen, welcher eine ähnliche Methode verwendet, scheint günstige Resultate erhalten zu haben.

Schutz-, Rettungs- und Heilimpfungsversuche mit unschädlichen Stoffen.

Hunde sind mittels Rückenmarkes, welches länger als 7 Tage lang getrocknet worden war, nicht mehr zu schützen, und nur mittels 7- und 6tägigen Rückenmarkes in großen Dosen 10—20 g 1:5 Emulsion) konnte Schutz erzielt werden. Besser gelingt es mittels erhitzten Markes, welches, wie ich nachgewiesen hatte, bei 65° jede Virulenz verliert, Schutz zu verleihen. Leider konstatierte ich aber, daß derartige durch Hitze abgeschwächte oder getötete Emulsionen manchmal toxische Substanzen enthalten, welche empfänglichen Tieren oder in größerer Menge eingegeben Kachexie, Paralysen, selbst myelitische Erscheinungen erzeugen können.

Bessere Resultate konnte ich im Verein mit LEPP namentlich auch nach vorheriger Infektion mittels Trepanation erzielen, wenn ich zur Impfung das Blut gründlich immunisierter Hunde verwendete¹³⁾. Wir besaßen im Jahre 1888 Hunde, welche 1/2—2 Jahre lang fortwährend reichlich geimpft und 4—6 mal mittels Trepanation mit fixem Virus infiziert worden waren. 10 g Blut oder Blutserum dieser Tiere

wurde 14 Tage lang täglich Hunden subkutan, manchmal auch intravenös injiziert und hierauf die Hunde mittels Trepanation infiziert, der größte Teil der so behandelten Hunde überlebte die Infektion und aber erlagen die Hunde weit später als die Kontrollhunde.

TIZZONI⁽⁶⁴⁾ wiederholte diese Versuche mit ähnlichem Resultat. Es muß betont werden, daß diese meine Resultate die ersten, gegen eine Infektionskrankheit mittels Blutes immunisierter Tiere erzielten waren. Bloß RICHER und HÉRICOURT hatten etwas früher eine Wirksamkeit des Blutes von Tieren, welche eine experimentelle Septikämie überstanden hatten, vermutet.

Nachdem wir uns noch überzeugt hatten, daß das Blut oder besser das Blutserum dieser Tiere instande ist, das Virus fixe zu neutralisieren, indem 0.02 g Serum unserer immunisierten Hunde oder Esel, mit 1 g Virus fixe-Emulsion gemengt, Kaninchen subdural eingepfift, nicht mehr tötete, habe ich (seit April 1890) die meisten schwer gebissenen Personen mit Blut oder Serum geimpft; immer aber wurde dieses Verfahren nicht allein, sondern in Verbindung mit der PASTEURSchen Methode angewendet⁷⁾.

Die ersten Fälle, in welchen ich diese Methode ausgeführt hatte, betrafen 12 von Wölfen furchtbar am Kopfe gebissene Personen aus der Bukowina. 12 zu gleicher Zeit von demselben Wolfe weniger stark gebissene Personen wurden nur nach der modifizierten PASTEURSchen Methode geimpft; fünf dieser Personen kamen erst nach 10 Tagen in Behandlung, und bei einer deklarierte sich die Wut schon 4 Tage später. Die 12 stärker gebissenen Personen bekamen zugleich mit der PASTEURSchen Impfung jeden 2. Tag 10 g Blutes immunisierter Hunde und Menschen (zwei wiederholt geimpfte Diener des Institutes ließen sich mehrerer mal bis 100 g Blutes mittels Schröpfköpfe entnehmen). Eine einzige dieser Personen starb im Verlaufe der Behandlung an Wut, während zwei der weniger schwer gebissenen, aber nur nach PASTEUR geimpften während der Behandlung starben. Nachdem ich die Wirksamkeit des Serums nicht nur bei Tieren, sondern auch bei Menschen, welche von Wölfen gebissen wurden derart verwendete wie im Experiment, indem ebenso stark oder weniger stark gebissene zur Kontrolle dienten und bloß nach PASTEUR geimpft wurden, muß ich den Einwand HÖGYES und MARIÉS, daß meine Impfungen meistens nicht beweisend seien, zurückweisen. — Ebenso starb die einzige gebissene Person, welche sich der Behandlung nicht unterworfen hatte. Seitdem bekommen alle schwer am Kopfe gebissenen Personen zu Beginn der Behandlung 2—3 Injektionen immunen Blutes oder Blutserums, und dieselben werden noch 2—3 mal in den Pausen der PASTEURSchen Behandlung wiederholt. Um immer wirksames Blut zur Verfügung zu haben, wird großen Hunden, Schafen oder Eseln, welche immunisiert und öfters trepaniert sind, etwa alle 2—3 Monate eine Serie abgeschwächten oder fixen Virus eingespritzt. Die Tiere geben eine Woche nach der letzten Einspritzung wirksames Serum. Es ist wichtig immer frisches Serum zu verwenden. In letzterer Zeit geben wir das Serum bloß am Anfange oder zu Ende der Behandlung, um Anaphylaxie zu vermeiden.

Seit 5 Jahren ist kein einziges, derartig behandeltes Individuum nach Beendigung der Behandlung an Wut zugrunde gegangen, so daß ich die Unterstützung der PASTEURSchen Behandlung mittels erwärmter Substanzen und Blutseruminjektionen für wirksam erachte.

Dennoch konnte ich mich bisher nicht entschließen, gebissene Personen ausschließlich mit Blutserum zu behandeln, da das Blutserum allein unsicher wirkt und da es nicht gerechtfertigt erscheint, ein beim Menschen sicher wirkendes Rettungsmittel durch ein beim Menschen ohne Zuziehung der PASTEURSchen Methode noch nicht erprobtes Mittel zu ersetzen, wohl aber ist diese Methode geeignet, in Verbindung mit Virus zur Schutzimpfung von Hunden verwendet zu werden.

An dieser Stelle muß ich noch der von mir im Jahre 1899 publizierten Feststellung der Wirksamkeit der normalen Gehirnschubstanz auf den Wutprozeß Erwähnung tun.

In der Tat gelingt es, Hunde gegen Infektion mit schwächerem Wutgift selbst nach subduraler Infektion, mittels wiederholter Injektion größerer Dosen einer Emulsion der Oblongata von Schafen gegen Wut zu schützen, doch ist diese Methode weniger sicher als jene PASTEURS. FERMI³²⁾ bestätigte diese Entdeckung und behauptet, daß es gelingt, namentlich Ratten und Mäuse mittels größerer Mengen normaler Nervensubstanz selbst sicherer zu immunisieren als mittels der PASTEURschen Methode.

Auch mittels 1% iger Karbolsäure getötete und konservierte Rückenmark-emulsionen der Passagekaninchen schützen Ratten sicher gegen subkutane Infektion mittels Straßenwut. FERMI wendet diese Methode auch beim Menschen angeblich mit gutem Erfolge an.

Jedenfalls aber ist das von FERMI ausgesprochene Prinzip, daß man mit abgetötetem Virus ebenso gut impfen kann als mit lebendem, nicht richtig und habe ich mich überzeugt, daß bei schweren Infektionen die Injektion virulenten Materials nicht entbehrt werden kann.

III. Behandlung der ausgebrochenen Wutkrankheit.

Leider müssen wir gestehen, daß wir zurzeit kein Mittel besitzen, die ausgebrochene Wut zu heilen, und auch die veröffentlichten Fälle von angeblich geheilter Wut müssen mit größter Vorsicht aufgenommen werden. Bei PASTEUR, welcher offenbar eine große Zahl wütender Personen beobachtet hatte, wurden zwar bei einer Frau beginnende Symptome der Wut vermutet, welche angeblich durch eine neue Serie von Impfungen aufgehalten wurde. Wenn man aber bedenkt, daß Fälle von nervöser Wut, d. i. eines Komplexes von nervösen Symptomen, infolge der Furcht vor Erkrankung und einer Art Autosuggestion namentlich bei Hysterischen (hysterische Hydrophobie) auftreten können, wird man bei der Interpretation derartiger Fälle nicht vorsichtig genug sein können.

Da man in solchen Fällen verschiedene Heilmittel angewendet hatte, so glaubte man verschiedene Heilmittel gegen die ausgebrochene Wut gefunden zu haben, welche sich aber natürlich in Fällen wirklicher Wutkrankheit nicht bewährten. Solche Mittel sind Kalaborbohnen, Blausäure, Schlangengift, Kurare, Xanthium spinosum, Agave, Injektion des Virus fixe in die Blutbahn usw. Andere Mittel wurden innerlich zur Verhütung der Hundswut gegeben, so Belladonna, Arsenik, Kanthariden, Kalomel usw., doch ebenfalls ohne nachweisbaren Erfolg. Ebenso wenig konnten wir die Gegenwart der sog. Wutknötchen, welche wenige Tage nach dem Bisse an der Ausflußöffnung der Maxillardrüsen erscheinen sollen und deren Ausschneiden den Ausbruch der Wut verhüten sollen, konstatieren. Jedenfalls müssen wir alles Mögliche anwenden, um die Leiden des Kranken zu mildern.

Nach PENZOLDT⁵⁷⁾ kann man die furchtbaren Paroxysmen des Kranken mittels großer Dosen Curare, etwa stündlich 0,2–0,3 g, subkutan mildern. Zu gleicher Zeit sucht man dem Kranken größere Dosen Chloral 1–2 g per os oder per anum beizubringen. Am Ende ist man oft den furchtbaren Erregungszuständen gegenüber auf Morphininjektionen und Chloroformmarkose angewiesen. Manchmal beruhigen sich die Kranken nach Galvanisierung oder in Dampfbädern, welche auch bei wütenden Tieren nach meinen Experimenten Verlängerung der Lebensdauer bedingen können.

Wir hatten versucht, zunächst Kaninchen mittels Blutserums höchst immunisierter Hunde zu festigen, was durchaus nicht so regelmäßig gelingt, wie dies TIZZONI und CENTANNI⁶⁵⁾ behaupten. Mittels des Blutes dieser Kaninchen gelingt es aber nun ebenfalls nur ausnahmsweise, andere Kaninchen nach der wirksamen Impfung, ja selbst in einem Falle nach dem Auftreten des prämonitorischen Fiebers zu retten.

Serien positiver Resultate wie jene TIZZONIS und CENTANNIS konnten wir trotz unserer mehrjährigen zahlreichen Versuche nicht erzielen.

Es geht aus meinen Versuchen hervor, daß für die Schutzimpfung des Menschen „homologes Serum“ wirksamer ist als jenes höchst immunisierter Hunde und dieses wieder wirksamer als jenes immunisierter Esel, und daß man Kanin-

chen sicherer mittels des Blutes immunisierter Kaninchen als mittels jenes immunisierter Hunde heilen könne. Wir verwendeten Kaninchen, welche gegen subdurale Impfung immunisiert worden waren. 14 Tage nach der Festigung wurden etwa 20 g Serum dieser Kaninchen, nach der subduralen Infektion anderer Kaninchen mittels Straßenwut, in die Bauchhöhle derselben injiziert und dieses Verfahren noch während der folgenden 2 Tage wiederholt. Während in drei Versuchen von 13 so behandelten Tieren 8 bloß später als die Kontrolltiere zugrunde gingen, blieben 2 der Kaninchen gesund und waren gegen wiederholte subdurale Infektion gefestigt. Auch mittels des Blutserums (oder des Präzipitates desselben) sehr immuner Hunde konnten wir öfters die Erkrankung der Kaninchen verzögern, in keinem Falle aber aufhalten. TIZZONI und CENTANNI⁶⁰⁾ berichten über bessere Resultate, indem sie Schafe nach ihrer Methode während 20 Tage festigen, dann dann nach 25 Tagen Blut entziehen. Das Blutserum besitzt nach Angabe dieser Autoren die Eigenschaft, Kaninchen 24 Stunden nach Trepanation mittels Straßenwut in Dosen von 1:25 000 des Gewichtes derselben, sicher gegen den Ausbruch der Wut zu schützen. Unsere letzten Versuche gaben etwas bessere Resultate als unsere oben erwähnten, indem wir mittels großer Mengen Serums immunisierter Esel etwa die Hälfte Kaninchen unmittelbar nach der Trepanation retten konnten.

Trotz des Mißerfolges in vielen unserer Versuche glaube ich doch angesichts unserer partiellen Erfolge, daß es mit der Zeit gelingen dürfte, auf diesem Wege Heilserum gegen Wut herzustellen, wobei aber natürlich in Betracht zu ziehen ist, daß die Wutkrankheit so schnell verläuft, daß es sehr schwer fallen dürfte, das Serum hochgradig immuner Tiere, welches selbst zur Vorbeugung der Erkrankung nur in größerer Masse wirksam ist, noch zu Heilserum zu konzentrieren. Wir haben zu diesem Zwecke erkrankten Menschen Präzipitate von 1—2 kg Blut und das Präzipitat des gesamten Zentralnervensystems sehr immuner Hunde eingespritzt, doch ohne Erfolg. Dennoch setzen wir unsere Versuche in dieser Richtung fort, welche einstweilen leider nur im Laboratorium einige Erfolge erkennen lassen.

Literatur.

- 1) **Adami**, *Epidémie de rage*. *Ann. de l'Inst. Pasteur*, Déc. 1889, No. 62, p. 658.
- 2) **Babes, V.**, *Note sur la rage expérimentale*. *Journ. des connaiss. méd.*, 26. Mai et 2. Juni 1887.
- 3) **Ders.**, *Élev. de température dans l'incubation de la rage*. *Ann. de l'Inst. Pasteur*, Juli 1888, p. 3711.
- 4) **Ders.**, *Studien über Hundswut*. *Virchows Arch.* 1888, Bd. CI, p. 574.
- 5) **Ders.**, *Étude sur la rage*. *Ann. de l'Inst. de pathol. et bact.* Bucarest 1888/89.
- 6) **Ders.**, *Untersuchungen über Hundswut*. *Zentralbl. f. d. med. Wiss.* 1887, No. 37.
- 7) **Ders.**, *Études sur la rage*. *Intern. Congr. f. Hyg.* London 1891.
- 8) **Ders.**, *Über die ersten erfolgreichen Impfungen gegen Hundswut mittels des Blutes immunisierter Tiere*. *Dtsch. med. Woch.* 1892, No. 41.
- 9) **Babes**, *Lésions rabiques*. *Ann. de l'Inst. Pasteur*, April 1892 und „*Presse médicale*“, 8. Sept. 1900.
- 10) **Ders.**, *La méthode roumaine dans le traitem. antirabique*. *Acad. roum.* 1896, Déc.
- 11) **Ders.**, *Die Wut zu Ende des 19. Jahrhunderts*. *Berl. klin. Woch.* 1900.
- 12) **Ders.**, *Wuttoxine*. *Festschrift für Leyden* 1901.
- 13) **Ders.**, *Untersuchungen über die Negrischen Körper und die Parasiten der Wut*. *Zeitschr. f. Hyg.*, 24. Mai 1907, Bd. LVI, p. 435.
- 14) **Ders.**, *Notwendigkeit der Abänderung des Pasteurschen Verfahrens*. *Zeitschr. f. Hyg.* 1908, Bd. XXXVIII, p. 401.
- 15) **Babes et Lepp**, *Vaccination antirabique*. *Ibid.*, Juli 1889, p. 384.
- 16) **Babes et Cercez**, *Atténuation du virus rabique*. *Ann. de l'Inst. Pasteur*, Oct. 1891.
- 17) **Babes-Talasesen**, *Études sur la rage*, 1894, p. 435.
- 18) **Bardach**, *Les virus rabique, dans le lait*. *Ibid.*, April 1887, p. 120.
- 19) **Ders.**, *Recherches sur la rage*. *Ibid.* 1888, p. 9.
- 20) **Bauer**, *Hundswutstatistik*. *Münch. med. Woch.* 1886—1887, No. 37 u. 38.
- 21) **Benedikt**, *Zur pathologischen Anatomie der Lyssa*. *Virchows Arch.* 1874, Bd. LXIV.
- 22) **Bert, Paul**, *Contribution à l'étude de la rage*. *Compt. rend.* 1882, No. 25.
- 23) **De Blasi, Russo et Travalì**, *Ricerche sulla rabia*. *La Riforma med.* 1890.

- 24) **Bollinger**, Hundswut. Ziemssens spez. Pathol. 1876, 2. Aufl., Bd. III.
- 25) **Bouley**, Rage. Dictionn. encycl. des sc. méd. 1874, Tome II, p. 3. Enthält die ältere französische Literatur über Hundswut.
- 26) **Bujwid**, Traitement antirabique a Varsovie. Ann. de l'Inst. Pasteur 1887, p. 241.
- 27) **Ders.**, Traitement de la rage. Acad. des Sc. 1888, Tome CVII, p. 821.
- 28) **Celli**, Propriétés du virus rabique. Ibid. 1888.
- 29) **Centanni**, Spezifische Immunisierung der Gewerbe. Dtsch. med. Woch. 1895, No. 44 u. 45.
- 30) **Darnet**, La rage. Buenos-Aires 1889.
- 31) **Dubove**, Physiol. path. et traitem. rationnel de la rage, 1879.
- 32) **Fermi**, Contr. sperim. allo rabbia. Soc. Zt. d'Igiene 1906.
- 33) **Ferran**, Vaccinations antirabiques. Gaz. med. 1888, Tome XI, p. 4. Barcelona 1889.
- 34) **Ferré**, Séméiologie et pathogénie de la rage. Ann. d'Inst. Pasteur, März 1887.
- 35) **Franzius**, Wratsch 1898.
- 36) **Frisch**, Behandlung der Wutkrankheit. Wien 1887.
- 37) **Galli-Valerio**, Recherches experim. sur la rage des rats. Zentralbl. f. Bakt., Orig.-Bd., 16. Dez. 1905, p. 197 u. 15. Jan. 1906, p. 318.
- 38) **Galtier**, Inocul. antirabique. Compt. rend. 1888.
- 39) **Gamañña**, Rage paralytique, lésions rabiques. Ann. de l'Inst. Pasteur 1887.
- 40) **van Gehuchten**, Diagnostic rapide de la rage. Semaine méd., Mai 1900.
- 41) **Helman**, Action du virus rabique introduit dans le tissu cellulaire. Ibid. 1889.
- 42) **Högyes**, Prévention de la rage. Ibid. 1889, No. 9.
- 43) **Ders.**, Lyssa. Nothnagels Pathol. 1899.
- 44) **Kolessnikoff**, Pathologische Veränderungen im Nervensystem bei der Wutkrankheit. Virchows Arch. 1881, Bd. LXXXV, p. 445.
- 45) **Lentz**, Färbung der Negrischen Körperchen. Zentralbl. f. Bakt., Bd. XLIV, H. 4, p. 374.
- 46) **Marie**, La rage expérimentale. Doin 1908. Paris.
- 47) **Marx**, Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Tollwut. Klin. Jahrb. 1900, Bd. VII.
- 48) **Ders.**, Theorie der Pasteurschen Impfung. Dtsch. med. Woch. 1900, Bd. XXIX, p. 461.
- 49) **Nitsch**, Bemerkungen über die Pasteursche Methode. Wien. klin. Woch. 1904, No. 36, p. 959.
- 50) **Nocard et Roux**, Vaccination des ruminants contre la rage. Ann. de l'Inst. Pasteur 1888, No. 7.
- 51) **Pasteur**, Rage. Internat. med. Kongreß Kopenhagen, II. Aug. 1894.
- 52) **Ders.**, Rage. Compt. rend., 1. März 1886.
- 53) **Ders.**, Lettre sur la rage. Ann. de l'Inst. Pasteur, Jan. 1887.
- 54) **Ders.**, Résultats de l'application de la méthode pour prévenir la rage après morsure. Compt. rend., 1. Mars et April 1886.
- 55) **Pasteur, Chamberland, Roux et Thuillier**, Nouveaux faits pour servir à la connaissance de la rage. Compt. rend. 1882, No. 24.
- 56) **Pasteur, Chamberland et Roux**, Methode pour prévenir la rage après morsure. Compt. rend., 29. Oct. 1885.
- 57) **Perroncito et Carita**, Transmission de la rage. Ann. de l'Inst. Pasteur 1887, Tome I.
- 58) **Penzoldt**, Beiträge zur Pathologie und Therapie der Wutkrankheit des Menschen. Berl. klin. Woch. 1882, No. 2.
- 59) **Protopopoff**, Immunität gegen Hundswut. Zentralbl. f. Bakt. 1888, Bd. IV, p. 85.
- 60) **Redel**, Die Hundswut. Dtsch. Chirurgie, Bd. XI. Enthält die ältere Literatur über Hundswut.
- 61) **Remlinger**, Passage du virus rabique a travers les filtres. Ann. de l'Inst. Pasteur 1903, Tome XVII, No. 8, p. 734.
- 62) **Ders.**, Vaccination antirabique, 1908.
- 63) **Roux**, Virus rabique dans les nerfs. Ann. de l'Inst. Pasteur, Jan. 1888, p. 18.
- 64) **Schaffer**, Nouvelle contribution à la pathol. et à l'histo-pathol. de la rage humaine. Ibid., Déc. 1889, p. 644.
- 65) **Tizzoni et Centanni**, Heilung der Wutkrankheit. Dtsch. med. Woch. 1892; Modo di preparare siero antirabico. Acad. Bologna 1895.
- 66) **Töpfer**, Bericht über die Tätigkeit der Wutschutzabteilung in Berlin 1905—1906.
- 67) **Vestea et Zagari**, Recherches sur la rage. Giorn. internat. de sc. med. 1887, Tome IX; Transmission de la mère au fœtus. Ibid. 1888, Tome X.
- 68) **Viala**, Atténuation des moelles rabiques. Ann. de l'Inst. Pasteur. Déc. 1890, p. 695.

6. Behandlung der Trichinenkrankheit.

Von

Dr. G. von Merkel,

Obermedizinalrat in Nürnberg.

Einleitung.

Krankheitsbegriff. Der Name „Trichinose“, „Trichinenkrankheit“ ist so eindeutig und selbstverständlich, daß über dessen Bedeutung und Auffassung kein Zweifel aufkommen kann und kein Wort verloren zu werden braucht.

Es handelt sich um die Einwanderung der als *Trichina spiralis* schon lange bekannten Rundwürmer in den menschlichen Organismus, um die Erscheinungen, welche diese Einwanderung sowohl bei ihrer Aufnahme in den Verdauungskanal und bei ihrer Entwicklung innerhalb desselben, wie auch bei ihrer Digression in die Körpergewebe, speziell in die quergestreifte Muskulatur, sowie durch die Giftwirkung ihrer Stoffwechsel- und der beim Muskelzerfall entstehenden Produkte auf den menschlichen Körper zur Folge hat.

Ursache und Entstehung. Die Einwanderung entsteht ausnahmslos nur durch Aufnahme trichinenhaltigen Fleisches durch den Mund in den Magen. Von den Tieren, welche erfahrungsgemäß Trichinen beherbergen, kommen für den menschlichen Genuß nur die Schweine (das Hausschwein wie das Wildschwein) in Betracht, und zwar das Fleisch dieser Tiere nur dann, wenn es in rohem oder halbrohem Zustande verzehrt wird. Die Krankheit selbst ist als schwere Erkrankung des Menschen erst bekannt geworden durch die 1860 publizierte Beobachtung, welche ZENKER in Dresden gemacht hat. Seit der Zeit kennt man eine ganze Reihe wohl beobachteter, gut beschriebener Einzelfälle und Epidemien, aus welchen sich folgende Hauptpunkte entnehmen lassen, die die Handhaben für die therapeutischen Maßnahmen bieten.

Symptome. Dem Genuß trichinenhaltigen Fleisches folgen häufig — wenn auch nicht stets — gastrische Beschwerden der verschiedensten Art, vor allem Erbrechen und Durchfälle mit Koliken, große Muskelmüdigkeit, Ödem der Augenlider, Schwellungen der Muskeln mit Bretthärte und enormer Schmerzhaftigkeit, Störung der Augenbewegungen, der Deglutition, der Atmung, Heiserkeit, Aphonie, Darmblutungen, Fieber mit hohen Temperaturen, Nasenblutungen, Ekchymosen auf Haut und Schleimhäuten, Prurigo, Herpes, Miliaria, Pusteln, Furunkeln, enorme Schweiße, Ödeme der Extremitäten, schließlich Abschuppung der Haut, selten größerer Dekubitus. Bronchialkatarrhe, hypostatische und katarrhalische Pneumonie mit trockener und eiteriger Pleuritis, in schweren Fällen Kollapserscheinungen mit Delirien usw. schließen die Szene. Leichte Fälle währen 3—6 Wochen, schwere bis zu vielen Monaten, in letzteren Fällen ist die Rekonvaleszenz eine sehr langsame. Tödlicher Ausgang wurde beobachtet bei Epidemien in selbst 30% aller Fälle. Der Beginn der Erkrankung tritt zumeist 1—10 Tage nach Aufnahme des trichinösen Fleisches ein, doch sind Fälle beschrieben, in welchen die Krankheit erst mehrere Wochen nach dem Genuß aufgetreten sein soll (wahrscheinlich veranlaßt durch spätere Infektion!).

So einfach die **Diagnose** im Falle mehrfacher Erkrankungen, besonders bei größeren Epidemien ist, so schwierig kann sie im Einzelfalle werden. Die gastrischen Anfangserkrankungen, welche bald mehr oder weniger heftigeren Magen- und Darmkatarrhen, bald auffallend gastrischen Krisen oder peritonitischen Attacken gleichen,

haben nichts charakteristisches, die sehr starke Diazoreaktion des Urins, die kaum je fehlt, kommt ebenso bei anderen Krankheiten, wenn auch allem Anschein nach nicht so anhaltend, vor, und die Untersuchung der Defäkationen auf Trichinen bietet leider gar keine Aussicht auf Erfolg; auffallender wird schon das Bild, wenn mit der Muskel-, Lähmigkeit“ die Ödeme der Lider auftreten. Kommen dann Anschwellungen der Muskulatur mit Schmerzhaftigkeit, so steigt wohl die Sicherheit der Annahme, daß man es mit Trichinose zu tun habe, aber definitiv wird sie, besonders im Einzelfalle, nur durch den Nachweis der Anwesenheit der Trichinen in den Muskeln, welcher durch Exzision eines Muskelstückchens geschehen kann. Freilich bei negativem Befunde gibt auch diese Untersuchungsmethode noch keine absolute Sicherheit, da man unglücklicherweise gerade eine freie Stelle getroffen haben kann. Schon aus diesem Grunde muß der Exzision vor der früher vielfach geübten Harpunierung der Vorzug gegeben werden. Bei positivem Befunde ist selbstverständlich jedem Zweifel ein Ende gemacht, ebenso wenn man in Würsten oder Fleisch, welche der Erkrankte vorher genossen hat und die zufällig zur Untersuchung kommen, Muskeltrichinen nachweisen konnte.

Ein neues Element kam in die Diagnose durch die Beobachtung, daß in den meisten Fällen von Trichinose sich eine erhebliche allgemeine Leukozytose des Blutes vorfindet. JACKSCH in Prag bestätigte dies und die Amerikaner und Engländer THAYER, THOMAS, R. BROWN, OSLER, GUYN machten darauf aufmerksam, daß konstant in allen Trichinosefällen die Zahl der eosinophilen Zellen im Blut auffallend vermehrt sei. Die Zahl soll nach einstimmigen Mitteilungen derselben von 16 % auf 37 % ja 68 %, im Mittel um 50 % sich vermehrt haben. Deutsche Forscher (SCHLEIP, STÄUBLI) haben mittlerweile in eingehenden klinischen Beobachtungen und durch das Tierexperiment die Frage nach der Eosinophilie studiert und deren diagnostischen Wert festgestellt. Sie haben erwiesen, daß die Vermehrung der eosinophilen Zellen im Blute frühestens am achten Tage nach dem Genuße des trichinösen Fleisches, meist aber etwas später auftritt und zweifellos in enger Beziehung zu der Auswanderung der Embryonen oder deren Eintritt in die Muskulatur steht, sowie daß sie bei übermäßig starker Infektion fehlt oder kurze Zeit vor dem Tod plötzlich verschwindet. Daß der Gehalt des Blutes an eosinophilen Zellen verschiedentlich während des Krankheitsverlaufes stark schwankt und sich sehr lange hinzieht, hat Schreiber dieses auch bei einem sehr protrahierten Fall beobachten können, was wohl von dem langen Verweilen der geschlechtsreifen Trichinen im Darm und der wiederholten Auswanderung der Brut ins Blut abhängig ist. Die Frage der diagnostischen Bedeutung der Blutuntersuchung nach dieser Richtung hin ist mit diesen Arbeiten entschieden. Sie muß in jedem zweifelhaften Fall angestellt werden. Der STÄUBLI bei seinen Tierexperimenten gelungene Nachweis der Trichinen im kreisenden Blut eröffnet neue Aussichten, doch sind noch verschiedene Schwierigkeiten der Methode und der Befunddeutung zu überwinden. Nebenbei sei bemerkt, daß nach den STÄUBLISCHEN Untersuchungen die Eosinophilie aufzufassen ist als eine Reaktion auf Stoffe, die von den Embryonen (vielleicht auch von der degenerierenden Muskelsubstanz) aus ins Blut gelangen.

Prophylaxe.

So wenig die Therapie, wie wir sehen werden, gegen die ausgebrochene Krankheit selbst auszurichten imstande ist, und so gering die Aussicht ist, daß sich dies ändern wird, so sicher zu umgrenzen ist hier die prophylaktische Tätigkeit. Die einfachste Prophylaxe besteht selbstverständlich darin, sich des Genusses von Schweinefleisch in jeder Form ganz zu enthalten. Zu Zeiten, da die Schwere und Gefährlichkeit der Trichinenerkrankung — Epidemie zu Hettstädt, zu Hedersleben usw. — dem Publikum recht klar und deutlich vor die Augen trat, wurde an manchen Orten diese wirksamste Prophylaxe, die Enthaltensamkeit vom Genuß alles Schweinefleisches, von gar Vielen streng durchgeführt.

Selbstverständlich ist solche Enthaltensamkeit nie auf längere Zeit allgemein durchzuführen. Sobald die Gefahr außer Sicht geraten ist, ist sie auch vergessen, und Bequemlichkeit, Genußsucht und Geschäftsinteressen vereinigen sich, um das Versäumte nachzuholen. Nach unseren Lebensgewohnheiten wie nach den landwirtschaftlichen Verhältnissen ist es ganz undenkbar, alles Schweinefleisch und dessen Zuberei-

tungen und Konserven vom Nahrungsmittelmarkt auszuschließen. Wir haben kaum einen Ersatz für Würste, Rauch- und Salzfleisch, die für einen sehr großen Teil der Menschen die fast ausschließliche Fleischnahrung bilden, ganz abgesehen davon, daß die Schmachhaftigkeit dieser Fleischpräparate eine so allgemein anerkannte ist, daß nur sehr wenige Menschen gewillt sein werden, darauf zu verzichten. Es wäre aber auch nicht nötig, darauf zu verzichten, denn durch zweckmäßiges Kochen, Braten, Salzen und Räuchern gehen die Trichinen sicher zugrunde, und das trichinöse Fleisch verliert seine gefährliche Eigenschaft!

Es ist aber nicht allein Unvernunft, mit welcher man hier (doch wohl immer in Ausnahmefällen) zu kämpfen hat, sondern vielmehr die Tatsache, daß die Mehrzahl der Menschen, welche nicht imstande ist, eigenen Haushalt zu führen, auch nicht in der Lage ist, die Zubereitung der Speisen, die sie genießt, zu überwachen, die demnach immer auf die größere oder geringere Gewissenhaftigkeit derer angewiesen ist, welche die Speisen herstellen und verkaufen.

Wenn demnach daran festgehalten werden kann, daß gekochtes und gebratenes Schweinefleisch, welches im Innern keinen Schein von Blutfarbe mehr zeigt, sowie gut gepökelt und mindestens 10 Tage geräuchertes Fleisch (keine Schnellräucherung!), besonders wenn es nachher noch längere Zeit aufbewahrt wird, vollkommen gefahrlos ist, selbst wenn es reich an Trichinen sein sollte, so kann doch kaum jemand solche Zubereitung kontrollieren, und es muß auf anderweiten Schutz gedacht werden.

Man hat sich vielfach darauf verlassen, daß einzelne Gegenden vollkommen frei von Trichinose seien. So hat BOLLINGER stets die Ansicht vertreten, daß südlich der Donau keine Schweinetrichinose vorkomme. Die Beobachtungen, welche mittlerweile gemacht wurden, haben hinlänglich bewiesen, daß diese Ansicht nicht richtig ist. Die Erfahrungen im Nürnberger Schlachthof lehren, daß von 100 als trichinös befundenen Schweinen 16,5 im Durchschnitt in Bayern, und ein gut Teil davon südlich der Donau, gezüchtet sind.

Vielfache mikroskopische Untersuchungen haben ergeben, daß es Prädispositionsstellen in der Muskulatur des Schweines für die Trichineneinwanderung gibt, an welchen man mit einer an absolute Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit Trichinen findet, wenn solche überhaupt in irgendwie nennenswerter Menge im Tierkörper vorhanden sind. Da aber zu einer wirksamen Infektion immerhin eine gewisse Zahl von Trichinen eingeführt werden muß, so schützt eine Untersuchung, auch wenn sie nur in beschränktem Maße, aber auf gewisse Stellen gerichtet, durchgeführt wird, höchst wahrscheinlich vor jeder Infektion, sicher aber vor jeder erheblichen Erkrankung.

Die deutsche Reichsregierung hat in Anerkennung dieser Tatsachen die Zweckmäßigkeit der mikroskopischen Fleischschau anerkannt und im Gesetz vom 3. Juni 1900, betreffend „die Schlachtvieh- und Fleischschau“ in den Ausführungsbestimmungen und Anhängen genaue Vorschriften über die Ausführung der mikroskopischen Fleischschau, über die Prüfung der Trichinenschauer und die Behandlung des trichinös befundenen Fleisches erlassen. Wer sich über den genaueren Inhalt dieser Vorschriften informieren will, der findet dieselben zusammengestellt in der III. Auflage dieses Handbuches, wo auf p. 557 ff. des I. Bandes der Verfasser seine Erfahrungen über die Nürnberger Trichinenschau während einer 20jährigen Zeit niedergelegt hat.

Die Bestimmungen müssen nach den bisherigen Erfahrungen als durchaus zweckmäßig und bewährt bezeichnet werden. Ein großer Mangel ist leider der, daß die Trichinenschau nur in bezug auf aus dem Ausland eingeführtes Fleisch und

Fleischwaren obligatorisch ist, daß von derselben Hausschlachtungen ausgeschlossen sind und daß die Einführung der obligatorischen Trichinenschau im Gesetz nur den Landesregierungen überlassen wird. Es besteht aber wohlbegründete Hoffnung, daß über kurz oder lang hier Wandel geschaffen wird. Die da und dort im ganzen Reich auftretenden Trichinenepidemien drängen dazu.

Vom hygienischen Standpunkt muß indessen, wenn die Prophylaxe vollkommen sein soll, noch verlangt werden, daß die Provenienz der trichinös befundenen Schweine durch amtliche — polizeiliche — Nachforschung festzustellen ist, denn nur dadurch lassen sich die Quellen verstopfen, sowie daß allen Abdeckereien, die man seit 40 Jahren immer mehr als die Hauptquellen der Trichineninfektion erkannt hat, die Schweinezüchtung verboten wird. (Auch ein Grund mehr zur Verfolgung der Ratten, die zweifellos die Mittellglieder der Trichineninfektion bei Schweinen bilden, durch deren Kot auch positive Fütterungsversuche — HÖRBERG — veröffentlicht sind.)

Behandlung.

Die *Indicatio quoad morbum* ist bei der Trichinose eine außerordentlich einfache und durch die Natur vorgezeichnete. Aus den verschiedenen Epidemien kennt man nach zuverlässigen Beschreibungen (RUPPRECHT, KRATZ) Fälle mit leichtem Verlauf, bei welchem rasch nach der Einführung des trichinösen Fleisches sehr profuses Erbrechen und Durchfälle eintreten, während gleichzeitige Infektionen mit demselben Fleische, die von Erbrechen und Durchfällen verschont blieben, sehr schwer, selbst tödlich verliefen. Der Gedanke, den Magen durch Emetika oder Ausspülungen zu entleeren, kann indessen kaum für alle Fälle festgehalten werden, da man damit zweifellos zu spät kommen muß. Die Erfahrungen in den verschiedenen Epidemien haben die Wirkungslosigkeit solcher therapeutischer Maßnahmen bewiesen, wenn auch zugegeben werden muß, daß in ungewöhnlich seltenen Fällen davon Gebrauch gemacht werden könnte, wenn man sofort nach dem Genuß trichinösen Fleisches von der gefährlichen Beschaffenheit der Ingesta Kenntnis erhalten würde. Zu bedenken ist immer, daß man nach 6 Stunden die Trichinen bereits frei im Darm findet (VIRCHOW). Dann wird aber selbstverständlich die Darreichung von Emeticis gegen die möglichst gründliche Magenausspülung vollkommen in den Hintergrund treten müssen.

Um so mehr bleibt die Entleerung des Darmes als erste therapeutische Maßnahme bestehen, die nie zu spät kommen wird, da nach vielfältigen Beobachtungen die einmal im Darm zur Entwicklung gekommenen Trichinen durch 5—6 Wochen hindurch und noch länger junge Brut absetzen, welche stets auswanderungsbereit steht. RUPPRECHT empfiehlt besonders Kalomel, das in größeren Gaben — 0,5 pro dosi — wiederholt zu reichen ist, und Rizinusöl — eßlöffelweise bis zur starken Wirkung —; KRATZ Infusum sennae mit Magnesia sulphurica, welches auch uns (in einem später zu erwähnenden Falle) gute Dienste geleistet hat. Ein großer Teil der später zu erwähnenden Anthelminthika werden von den verschiedensten Autoren mit Vorliebe zugleich mit Jalappe-Präparaten verabreicht. Eine Kontraindikation bilden selbstverständlich Darmblutungen, welche zwar nicht häufig, doch wiederholt nach den ersten 8 Tagen der Erkrankung beobachtet wurden.

Nachdem die Beobachtung zweifellos gelehrt hat, daß man mittels der Enteroklyse über die Ileocöcalklappe hinauf kommen kann, so muß dieselbe bei der ersten Behandlung der Trichinose in die vorderste Reihe gestellt werden, da es auch mit dieser Methode vielleicht möglich wird, Wurmmittel bis in die oberen Partien des Dünndarmes *) zu

*) S. Handbuch, dieser Band S. 236 und Bd. II, Abt. IV.

bringen. Um so mehr muß auf sie reflektiert werden, als in schweren Fällen das bestehende Erbrechen und die starke Reizbarkeit der Magenschleimhaut die Einführung von Arzneien per os sehr erschwert, ja unmöglich macht.

Jedenfalls müssen in allen Fällen, in welchen nicht bereits bei Ankunft des Arztes zu stürmische choleraähnliche Anfälle (welche am besten mit Morphininjektionen bekämpft werden) vorhanden sind, Laxanzen und große Enteroklysen gegeben und in den ersten Wochen zeitweise wiederholt werden.

Ein zweites Mittel, welches von der Erfahrung an die Hand gegeben wurde, ist der Alkohol. Auf Grund von Erfahrungen, welche bei Epidemien (Emersleben, Köln) gemacht wurden, daß Schnapstrinker verschont blieben und daß von verschiedenen Personen, die gemeinschaftlich dasselbe trichinöse Schweinefleisch genossen hatten, diejenigen mit leichteren Affektionen wegkamen, welche Branntwein zum Essen genommen hatten, wurde in dieser ersten Zeit Alkohol in Gestalt von Kognak gegeben — bis zu 250 ccm für den Tag — und rühmen verschiedene Autoren, von diesem Mittel gute Wirkungen gesehen zu haben. Das Mittel ist auch deshalb rationell, weil die Trichinen selbst im verdünnten Alkohol (50 %ig) ziemlich rasch zugrunde gehen und weil die in vielen Fällen drohende Herzschwäche derartige Reizmittel angezeigt erscheinen läßt.

Von den Mitteln, welche direkt gegen die Krankheit, d. h. gegen die in den Verdauungskanal eingewanderten Trichinen sich richten, gibt eigentlich nur eines noch Aussicht auf Erfolg, das Glyzerin. Dasselbe wurde auf Grund theoretischer Erwägungen von FIEDLER vorgeschlagen, der von der Beobachtung ausging, daß Trichinen in Glyzerin, selbst bei Verdünnung mit Wasser (1:3) rasch zugrunde gingen. Er war zwar mit seinen therapeutischen Experimenten an Tieren ebensowenig glücklich wie LESSHAFT, bemängelt aber selbst seine Versuchsanordnung, wie auch die von LESSHAFT manchen Einwand hervorzurufen angetan sind.

MOSLER hat bei seinen Tierversuchen von Glyzerin nichts gesehen und warnt vor der Verordnung desselben in größeren Gaben wegen der giftigen Wirkung derselben.

Schreiber dieses hat dagegen einen Fall mit Glyzerin behandelt, der, da er der einzige ist, der sich in der Literatur findet, in folgendem kurz mitgeteilt werden mag.

Ein gesunder, kräftiger Mann, welcher am 8. Februar 1883, ohne eine Ahnung von der bedenklichen Beschaffenheit desselben zu haben, ein gutes Stück einer stark mit — noch lebenden — Trichinen durchsetzten Rohwurst verzehrt hatte, kam 20 Stunden später, nachdem er von der Beschaffenheit Kenntnis erhalten hatte, zu mir und erhielt sofort im Krankenhaus, wohin er sich begab, 300,0 Infus. fol. sennae composit. In den diarrhöischen Entleerungen, welche den, erst festen, massigen Kotentleerungen folgten, gelang es, einige Exemplare von Trichinen aufzufinden. Am 10. Februar erhielt der Kranke 15 Eßlöffel chemisch reines Glyzerin, also zusammen 150 g Glyzerin. Patient kam zwar bei dieser Kur stark herab, blieb aber vollkommen gesund, obwohl, soweit man dies in Erfahrung bringen konnte, alle diejenigen, welche von dem Fleisch des betr. Tieres gegessen hatten, mehr oder weniger stark an Trichinose erkrankten.

GENERSICH hat, ausgehend von der Tatsache, daß Hunde und Vögel so gut wie gar nicht durch Fütterung trichinös gemacht werden können, während dies bei Kaninchen so leicht gelinge, die Vermutung ausgesprochen, daß dies seinen Grund darin haben möchte, daß der ganze Darminhalt des Hundes sauer, der des Kaninchens alkalisch reagiere. Er schließt daraus, daß die Azidität des Darminhaltes mit der

Neigung zur Erkrankung an Trichinose im umgekehrten Verhältnis stehe und schlägt vor, die Azidität des Dünndarminhaltes durch reichliche und häufige Aufnahme geeigneter Nahrungsmittel möglichst zu steigern und dadurch die Entfernung und Entleerung der Darmtrichinen zu beschleunigen. Wenn auch bei trichinös Erkrankten mit der beabsichtigten geeigneten Nahrungszuführung nichts zu erreichen sein dürfte, so wird es sich doch empfehlen, dem von GENERSICH gegebenen Winke Folge zu leisten und dem Verdauungskanale möglichst große Mengen von verdünnter Salzsäure zuzuführen.

Es kann diese Maßnahme ja recht wohl mit dem, was sich aus meiner Beobachtung über Glycerin ergibt, verbunden werden, wenn zunächst in allen frischen Fällen von drohender oder ausgebrochener Trichinose dem Kranken erst ein starkes Drastikum (Kalomel, Senna, Oleum ricini usw.) und dann 150—200 g reines Glycerin verabreicht wird. Wo es die Reizbarkeit des Magens nicht zuläßt, das Glycerin durch den Mund einzuführen, da ist es in hohen Eingießungen von Glycerin 1 zu Wasser 3 (2—3 l) per rectum zu applizieren. Die Säurezufuhr mag danach ins Werk gesetzt werden. Die Absicht, das Glycerin, welches eigentlich erst im Darm zur Wirkung kommen soll und im Magen schon Zersetzungen erleiden wird, unverändert über den Magen hinaus zu schaffen, hat FIEDLER den Gedanken fassen lassen, dasselbe in keratinisierten Pillen oder Kapseln zu verabreichen. Erstere Form ist unmöglich, weil man in Pillen nicht die nötigen Mengen einführen kann, letztere Form verbietet sich deshalb, weil die Gelatine-kapsel vom Glycerin aufgelöst wird. Doch ist es nicht ausgeschlossen, daß sich noch ein Modus finden lassen wird, welcher der FIEDLERSchen Anregung Rechnung trägt. Ebenso können größere Dosen Alkohol versucht werden (in Form von Kognak).

Im allgemeinen muß leider bekannt werden, daß man bisher kein Mittel kennt, welches mit Sicherheit als Abtreibungsmittel gegen Trichinen gelten könnte, während man doch nach den Erfahrungen bei anderen Darmhelminthen annehmen sollte, daß es auch gegen Darmtrichinen ein Spezifikum geben muß. Selbstverständlich sind alle bekannten und nur denkbaren Mittel gegen die Invasion der Trichinen in den Verdauungsschlauch versucht worden. Die neueren Forschungen über die Wanderungen der Darmtrichinen, besonders über ihr Eindringen in Blut- und Lymphbahnen, erklären es freilich, weshalb die angewandten Mittel die Parasiten nicht mehr erreichen und mindern die Hoffnung auf Entdeckung eines spezifischen Abtreibemittels wesentlich herab, doch möge hier der Vollständigkeit halber eine Aufführung der versuchten Mittel gegeben werden, die indessen bei der enorm angeschwollenen Literatur über diesen Gegenstand, welche zumeist in Einzelabhandlungen zerstreut sich findet, keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen kann.

Empfohlen und angewandt wurde: Jalappe mit Filix mas, Oleum terebinthinae, Rosmarin, Santonin, Cortex granati, Camala, Kouso, Knoblauch, Zwiebeln, Pyretrum roseum, Lebertran, die verschiedensten Kupfersalze, Kochsalz, Tannin, Liquor ammonii caustici, salizylsaures Natron, Lithium carbonicum, Thallium, Pepsin, Pankreatin, Unguentum cinereum in Pillen, Glycerin mit Karbolsäure, Petroleumäther.

Mit größerer Prätension, teils um der Namen derer willen, welche das Mittel empfahlen, teils wegen der genauen Beobachtungen, die mit den Mitteln angestellt wurden, treten auf: Benzin und Kali picronitricum.

Benzin wurde teils innerlich, teils in Klysmen gegeben. Im ersteren Falle erhielten die Patienten 2stündlich einen Eßlöffel von folgender Mixtur: Benzini 7,5, Aq. destill. 90,0, Mucilag. gummi. mimos., Aqua menth. piperit., Syrup. sach. aa 30,0; im zweiten Falle wiederholte Eingießungen von Benzin 3—8 auf 500 Wasser. In der Quedlinburger Epidemie soll Benzin mit gutem Erfolg gegeben worden sein; der sehr objektive Beobachter KRATZ hat in Hedersleben „keine nachteiligen Wirkungen“ vom Benzin gesehen; MOSLER ist der Meinung, daß KRATZ gute Erfahrungen gemacht hätte, wenn er Benzin nicht nur per os, sondern auch im Klysma gegeben hätte. Andere Autoren, selbst MOSLER, der unseres Wissens 1864 als der erste Benzin als Anthelminthikum empfohlen hat, haben das Mittel schließlich als unwirksam bezeichnet.

Kali picronitricum wurde hauptsächlich von FRIEDREICH in die Behandlung der Trichinose eingeführt und in Pillen gegeben (Pulv. jalapp. 4,0, Kali picronitric. 2,0, Extr. Glycirrhyz. qu. sat. ut f. pilulae No. 30; 3mal täglich 6 Stück). Das Mittel wurde auf diese gewichtige Empfehlung hin von vielen Ärzten in verschiedenen Epidemien versucht, jedoch wie die anderen Anthelminthika als wirkungslos wieder verlassen.

In neuerer Zeit hat VON JACKSCH einen Fall von geheilter schwerer Trichinose durch STRANSKY veröffentlichen lassen, in welchem nach gründlichen Darmausleerungen 3 Tage lang täglich 5,0 g Thymol gegeben wurden, dem durch längere Zeit hindurch tägliche Gaben von je 30,0 g Calcium phosphoricum nachfolgten. Heilung trat nach 9 Wochen ein.

Das früherhin bereits in einzelnen Fällen beobachtete Vorkommen von Embryonen im Blute ist durch die Tierexperimente von STÄUBLI als Regel festgestellt worden, der im Ohrvenenblute seiner mit Trichinen infizierten Tiere einzelne Exemplare und im Herzblut bis zu 150 Exemplare in 1 ccm nachweisen konnte. Dies legt den Gedanken wieder näher, auf die im Blut vorhandenen Embryonen einzuwirken. Wir haben in einem protrahierten mittelschweren Fall, freilich erst 8 Wochen nach der Infektion, versucht, mit Atoxyleinspritzungen vorzugehen. Von 0,025 bis zu 0,2 pro dosi wurden im Verlaufe von 18 Tagen 2,25 g einverleibt. Mit der Einverleibung des Atoxyls stieg die Menge der eosinophilen Zellen von 6,0 auf 12,0%. An den Schluß der Atoxylbehandlung schloß sich die Rekonvaleszenz an; einen auffallenden Einfluß auf den Verlauf konnten wir nicht wahrnehmen. Wenn MEYER geneigt ist, in der Eosinophilie ein Heilbestreben des Organismus zu vermuten, so wäre dem kaum zu widersprechen und vielleicht der von uns beschrittene Weg ein Fingerzeig für zukünftige therapeutische Versuche!

In gewissem Sinne als gegen die Krankheit direkt gerichtet muß noch betrachtet werden die Inunktionskur mit grauer Quecksilbersalbe, welche aus der TRAUBESCHEN Klinik durch VON DIRKE als in einem Falle wirksam empfohlen wurde. Sie soll bis zur Salivation fortgesetzt werden. Ein Absterben der in die Muskeln eingewanderten Trichinen, auf welche es bei dieser Behandlung abgesehen war, ist sicherlich dabei nicht zu erhoffen, und im allgemeinen erscheint eine schwächende Behandlungsweise bei einer an sich depassierenden Krankheit eher kontraindiziert als angezeigt.

Komplikationen z. B. mit Milzbrand, wie sie ZÖRKENDÖRFER aus einer Epidemie in Böhmen berichtet hat, oder mit Typhus, wie sie MC CRAE berichtet, der die typhöse Hypoleukozytose gegen die trichinöse Hyperleukozytose nicht aufkommen sah, müssen selbstverständlich

einen gewissen Einfluß auf die Behandlung der Erkrankung gewinnen, doch lassen sich für solche Fälle besondere therapeutische Maßnahmen nicht aufstellen.

Die Symptomatologie der Trichinose ist, wie schon aus den kurzen Bemerkungen in der Einleitung erhellt, eine enorm mannigfaltige, da kaum ein Organsystem des Körpers besteht, welches nicht im Verlaufe der Krankheit in Mitleidenschaft gezogen wird. Die ersten Erscheinungen, welche in leichteren Fällen überhaupt, in schwereren Infektionen den stürmischen gastrischen Symptomen folgen, sind die Ödeme der Lider und die allgemeine Mattigkeit, welche bereits in den ersten beobachteten Epidemien sehr charakteristisch als „Muskellähmigkeit“ bezeichnet wurde. Nur in den wenigsten Fällen werden diese Symptome richtig gedeutet werden. Morphium und lauwarme Bäder leisten gegen diese Erscheinungen gute Dienste. Da diese Muskelschmerzen nach der Zeit, wo sie, von der Infektion an gerechnet, auftreten, absolut noch nicht von der Digression der Trichinen in die Muskeln abhängen können (es wird sich wohl um Giftwirkungen durch Stoffwechselprodukte der Trichinen handeln!), so wäre auch daran zu denken, sie durch Antipyrin, Phenazetin oder Antifebrin und ähnliche Arzneikörper zu bekämpfen. Es wäre wohl schon eine große Wohltat, den Kranken über diese unangenehme Zeit durch solche Mittel hinwegzuhelfen. Im Notfall leistet erfahrungsgemäß auch hier das Morphium gute Dienste.

Ganz unentbehrlich sind bei den oft sehr heftigen Kardialgien und Koliken im ersten Beginne Opiate (Tinct. opii benzoica wird besonders empfohlen) und Morphium, die ja auch dann nicht ganz entbehrt werden können, wenn die choleraähnlichen Erscheinungen, obwohl man sonst von ihnen eine günstige Wirkung auf den Verlauf der Krankheit annehmen muß, so heftig auftreten, daß sie Erschöpfung drohen. In jedem Falle sind Darreichungen von schleimigen Dekokten und Emulsionen, besonders wenn es sich um lang andauernde Durchfälle handelt, vor den Opiaten zu versuchen; die in späteren Stadien nicht so selten auftretenden hartnäckigen Obstipationen werden zunächst mit Kalomel zu bekämpfen sein, doch sollen andere Laxantien (Rizinusöl, Magnes. sulphur., Senna usw.) nicht ausgeschlossen sein. Schwerere Darmblutungen kommen bei Trichinose nur sehr selten vor, geringere Blutbeimengungen zu den Entleerungen sieht man öfter. KRATZ hat in 2 von 268 von ihm beobachteten Fällen stärkere, und zwar tödliche Darmblutungen gesehen. In keinem dieser beiden Fälle wurde die Sektion gemacht, so daß die Frage, ob es sich nicht um zufällige Komplikation mit Magengeschwüren gehandelt, unentschieden blieb. Zur Bekämpfung der Blutbeimengungen zu den diarrhöischen Entleerungen bedarf es keines besonderen Apparates. Opiate innerlich, eventuell mit Tannin, reichen aus. Nach EBSTEIN (s. auch LEWIN) folgt dem durch die Trichinen gesetzten Reiz auf die Magenschleimhaut öfter die Entstehung von Magengeschwüren nach und ein von LEWIN aus der LICHTHEIMschen Klinik veröffentlichter Fall scheint diese Annahme zu bestätigen. Danach wären starke arzneiliche Reize möglichst zu vermeiden. Gegen das in schweren Fällen oft hoch ansteigende Fieber, welches meist einen dem Typhus sehr ähnlichen Ablauf zeigt, haben sich verschiedenen Berichterstatern (LEICHTENSTERN) kalte und kühle Bäder gut bewährt, ebenso werden die neuen Antipyretika (Antipyrin, Phenazetin usw.) Anwendung zu finden haben, wenn auch der herzschwächende Einfluß derselben nicht außer acht gelassen werden darf. Von einer

Seite (RHODE) ist Ergotin (bis zu 8 g in 1%iger Lösung stündlich 1 Eßlöffel) empfohlen worden. Es soll nicht nur einen rascheren Ablauf des Fiebers, sondern auch einen milderen Verlauf der Krankheit bewirken?

Weitaus die lästigsten und quälendsten Erscheinungen des ganzen Verlaufs sind die Symptome, welche die Folge der Digression und Ansiedelung der Trichinen in den Muskeln sind. Wenn das Fieber, wahrscheinlich als die Folge der Aufnahme der Stoffwechselprodukte der im Blut kreisenden Trichinenbrut und der Zerfallsprodukte der Muskelsubstanz betrachtet werden muß, so sind die lokalen Beschwerden von seiten der Muskeln, die durch die Untersuchungen verschiedener Autoren als die Folgen einer reinen Myositis zu betrachten sind, nicht minder wichtig. Die oft enorme, brettharte Schwellung der Muskeln, die Ödeme der Extremitäten und die Schmerzhaftigkeit bei jeder Berührung oder Bewegung bringen in schweren Fällen Patienten und Arzt zur Verzweiflung. Lauwarne und warme Bäder (KORTUM) haben sich gegen diese Beschwerden besonders gut bewährt und empfiehlt es sich, dieselben protahiert — solange es nur der Patient aushalten kann, eventuell permanent, wo es möglich ist — anzuwenden. Bei langanhaltenden Ödemen werden Einwicklungen mit elastischen Binden besonders gerühmt. Die verschiedensten Einreibungen (Öl, Chloroformöl, Benzin, Petroleumäther) sind gegen diese Beschwerden versucht worden und können wohl auch wieder verwendet werden, wie auch die Bähungen mit Kochsalzlösungen und die methodische Inunktion mit grauer Salbe, von der freilich das auch hier gilt, was oben von ihr gesagt wurde.

Die enorme Schmerzhaftigkeit, wie die in diesem Stadium häufig auftretende Schlaflosigkeit, welche freilich oft genug dies Stadium lange überdauert, erfordert Morphium (innerlich, doch auch trotz der Schwellungen subkutan!), Opiate, eventuell die anderen Schlafmittel (Veronal, Proponal, Sulfonal usw.).

Weitaus die schlimmsten Symptome, welche bei der Trichinose beobachtet werden, sind die von seiten der Atmungsorgane, die als Dyspnoe, Bronchialkatarrhe, Pneumonien und Pleuritiden die Folge sind der Einwanderung der Brut in die Respirationsmuskeln, vor allem Zwerchfell, Interkostalmuskeln, Kehlkopfmuskeln. Sie sind wohl stets, wenn nicht zufällige Komplikationen zugrunde liegen, die unmittelbaren Folgen von ungenügenden Atembewegungen, von Stauungen. (Da Trichinen so gut wie nie in den Herzmuskeln einwandern, so schließt sich diese Ätiologie ganz aus.) Nach KRATZs zahlreichen Beobachtungen sind Erkrankungen der Atmungsorgane und Lähmungen der der Atmung dienenden Muskeln die häufigsten Ursachen des Todes in schweren Fällen. MOSLER hat in einem Fall von Atmungsinsuffizienz bei Trichinen den Kranken durch faradische Phrenikusreizung am Leben erhalten. Daß man durch Expektorantien die Beschwerden zu mildern suchen wird, ist selbstverständlich. KRATZ empfiehlt auch hier besonders Tinct. op. benzoica 30—60 gtt. Schwere Entzündungserscheinungen an den Lungen (vor allem Abszesse, Embolien, Gangrän) rühren zumeist von bestehendem Dekubitus her und bedürfen der allgemeinen, bei diesen Erkrankungen nachzulesenden besonderen Behandlungsweisen. ASKANAZY sah bei Infektionsversuchen in den Lungen von Kaninchen hämorrhagische Herde, in welchen sich junge Trichinenbrut vorfand. Therapeutische Maßnahmen gegen solche Einwanderungen gibt es natürlich nicht.

Daß Glottisödeme unter Umständen die Tracheotomie (vgl. Bd. III, Abt. V) notwendig machen können, bedarf keiner besonderen Erwähnung,

ebensowenig, daß die oft einen enorm hohen Grad erreichenden Schlingbeschwerden (gegen die in manchen Fällen Pinselungen des Rachens mit 1—3%igen Kokainlösungen oder mit Azetonchloroform [10—20%ige Lösung in Öl] mit gutem, wenn auch vorübergehendem Erfolg angewendet werden) künstliche Ernährung mittels der Schlundsonde oder per rectum erheischen können. Hier werden eben alle die Ansprüche an den Arzt zu stellen sein, welche bei der Behandlung von Lähmungs- oder Verengerungserscheinungen gestellt werden und die in den betreffenden Kapiteln nachzusehen sind.

Die Erscheinungen von seiten der Haut, Jucken, Parästhesien und Anästhesien, Herpes, Pusteln, Petechien, Furunkel, Miliaria und vor allem die enormen Schweiße werden am besten durch Waschungen und Bäder (kühle, warme, unter Umständen auch kalte) bekämpft, und selbstverständlich sind schwer Kranke gleich von Anfang an auf Wasserkissen zu legen, da bei Trichinose nur zu leicht Dekubitus auftritt, der bei dem Daniederliegen der Herztätigkeit und der mangelhaften Zirkulation schlecht heilt und Anlaß zu embolischen und pyämischen Prozessen gibt.

Über die Beschaffenheit des Urins fehlen nähere Angaben, nur soviel ist bekannt, daß er in der Krankheit spärlich wird, was wohl die Folge der starken Schweiße ist. (NONNE, HÖPFNER und ASKANAZY haben über Albuminurie und Nephritis bei Trichinose berichtet.) Doch ist eine Indikation zu therapeutischen Maßnahmen daraus nicht zu entnehmen. Dagegen fordert die gegen die Rekonvaleszenz zu auftretende starke Hautabschuppung die Anwendung von warmen Bädern und Fetteinreibungen. Daß man die Verkalkung der in den Muskeln zur Ruhe gekommenen Trichinen durch Zuführung größerer Mengen von Kalk zu beschleunigen versuchte, ist sehr naheliegend. Erreicht wurde dadurch freilich nichts, und so kann dies Verfahren auch um so weniger empfohlen werden, als zweifellos, wenn einmal die Trichinen verkapselt sind, eine Gefahr durch diese für den Wirt unschädlich gemachten Parasiten nicht mehr zu fürchten ist.

Ein weites Feld öffnet sich dem Arzt bei der Behandlung der schweren langdauernden Anämien, welche nach schwerer Trichinose zurückzubleiben pflegen, wie bei der lange anhaltenden Muskelsteifigkeit, welche besonders nach unserer Erfahrung bei älteren Leuten beobachtet wird.

Wie während der ganzen Krankheit eine möglichst gute Ernährung der Kranken anzustreben ist, die leider nur zu oft an dem Widerwillen der Kranken und ihrer vollständigen Appetitlosigkeit scheitert, so erscheint dieselbe in der Rekonvaleszenz besonders wichtig. Die verschiedenen Nährpräparate und Stomachika (Amara, Orexin, Pepsin) finden hier vorteilhafte Verwendung, wie auch später die verschiedenen Eisenpräparate (vgl. Bd. II, Abt. III).

Bei den zurückbleibenden chronischen Muskelschwellungen, den Ödemen und der Muskelsteifigkeit (MERKEL, WENDT, VEH) pflegen die Akrathothermen (Wildbad, Gastein, Teplitz, Ragaz u. a.) und die alkalischen und salinischen Thermen (Karlsbad, Wiesbaden, Baden-Baden) sowie Seebäder vortreffliche Dienste zu leisten. Sollten (EBSTEIN hat, wie bereits erwähnt, solche Beobachtungen veröffentlicht) nach der abgelaufenen Krankheit sich die Erscheinungen eines Ulcus ventriculi entwickeln, so wären dieselben nach den bei dieser Affektion angegebenen Vorschriften zu behandeln.

Literatur.

Berücksichtigt sind hier nur grundlegende ältere Veröffentlichungen und neuere, soweit sie neue Anschauungen begründen oder in bezug auf Therapie wichtig erscheinen. Die ältere Literatur ist in der III. Auflage dieses Handbuches, p. 568 ff. zu finden.

Höyberg, Fütterungsversuche mit trichinösen Fäkalien. *Zentralbl. f. Bakt.* 1906, Bd. LI, 2, p. 210.

Kratz, Die Trichinenepidemie zu Hadersleben. Leipzig 1866.

Mc Crae, A case of typhoid fever with trichinosis and eosinophilia. *Amer. Journ. of med. Sc.* 1902, Vol. CXXIV, 1, p. 56.

Marchand, Die tierischen Parasiten des Menschen. *Handb. d. allgem. Pathol.* von Krehl u. Marchand 1908, Bd. I, p. 347.

Matthes, Trichinose. *Lehrb. d. inn. Med.* von Mering 1901.

v. Merkel, Zur Behandlung der Trichinose beim Menschen. *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. XXXVI, p. 357.

Meyer, Die klinische Bedeutung der Eosinophilie. Berlin 1905, p. 24.

Mosler u. Peiper, Tierische Parasiten. *Nothnagels Handb.*, Bd. VI. Wien 1894.

Nicolaier, Trichinose. *Ebstein-Schwalbes Handb. d. pr. Med.* 1906, Bd. IV, p. 371.

Nonne u. Höpfner, Klinische und anatomische Beiträge zur Pathologie der Trichinen-erkrankung. *Zeitschr. f. klin. Med.*, Bd. XV, p. 455.

Pagenstecher, Die Trichinen. Leipzig 1866, p. 89.

Rupprecht, Die Trichinenkrankheit im Spiegel der Hettstädter Endemie 1864; Rundblick auf die Trichinenliteratur. Wien 1866; Eintritt und Ablauf der Krankheitserscheinungen bei Trichinen usw. *Vierteljahrsschr. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätswesen*, Bd. XXXVIII, p. 284.

Schleip, Die Homberger Trichinenepidemie und die für Trichinosis pathognom. Eosinophilie. *Dtsch. Arch. f. klin. Med.* 1904, Bd. LXXX, p. 1.

Stäubli, Klin. u. experim. Untersuchungen über Trichinose. *Kongr. f. inn. Med.* 1905, p. 353; *Klin. u. experim. Untersuchungen über Trichinose und über die Eosinophilie im allgemeinen.* *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. LXXXV, p. 286; Beitrag zum Nachweis von Parasiten im Blut. *Münch. med. Woch.* 1908, No. 50.

v. Strümpell, *Lehrb. d. spez. Pathol. u. Ther.*, Bd. I. Leipzig 1907.

Virchow, Vorläufige Nachricht über neue Trichinenfütterungen. *Virchows Arch.*, Bd. XVIII, p. 535.

Zenker, Über die Trichinenkrankheit des Menschen. *Virchows Arch.*, Bd. XVIII, p. 561; Zur Lehre von der Trichinenkrankheit. *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. VIII, p. 387.

Abteilung II.

Behandlung
der Vergiftungen.

Allgemeiner Teil.

Allgemeine Behandlung der Vergiftungen.

Von

Dr. C. Binz,

Professor an der Universität in Bonn.

Mit 12 Abbildungen.

1. Verhütungsmaßregeln. 2. Ursächliche Behandlung. 3. Symptomatische Behandlung. 4. Literatur.

1. Verhütungsmaßregeln.

Es ist ein Zeichen guter Ordnung, wenn ein Staat seine Bewohner durch Vorschriften und Gesetze gegen Vergiftung zu schützen sucht, so viel er vermag. Nur wo die dazu nötigen Kenntnisse fehlen, wo die Werkzeuge der Ausführung nicht vorhanden sind oder wo der Verlust an Menschen gleichgültig erscheint, sorgt der Staat nicht dafür. Die Folgen davon treten in der Statistik der Vergiftungen in den einzelnen Ländern klar zutage; sie zeigt große oder kleine Ziffern je nach der gleichgültigen oder weisen Pflege dieses Gebietes.

Das Deutsche Reich hat es hierin an nichts fehlen lassen; es hat in Gemeinsamkeit weiter entwickelt, was die sorgsam Einzelstaaten mehr oder weniger gut vorgearbeitet hatten. Wir finden hier¹⁾:

1. Die §§ 229, 324 und 367 No. 3 des Strafgesetzbuches;
2. das Gesetz, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 14. Mai 1879;
3. die Gesetze über den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen vom 25. Juni 1887 und das Gesetz über die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben vom 5. Juli 1887;
4. die Vorschrift über die größten Gaben (Maximalgaben) einzeln und tagsüber, in dem amtlichen Arzneibuche des Reiches, Tabelle A;
5. die Kaiserliche Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 22. Oktober 1901;
6. die internationalen Vereinbarungen von Brüssel: „Conférence internationale pour l'unification de la formule des médicaments héroïques, Brüssel 1902“.

7. die Vorschriften, betreffend die Abgabe stark wirkender Arzneimittel sowie die Beschaffenheit und Bezeichnung der Standgefäße in den Apotheken, in Kraft getreten am 1. Januar 1892;

8. die Neuordnung der Abgabe von Giften zu gewerblichen Zwecken (Erlaubnisschein, Giftbuch usw.). Beschluß des Bundesrates vom 29. November 1894 und daran sich anschließend die gleichförmigen Bestimmungen der Einzelregierungen, die am 1. Juli 1895 in Kraft traten;

9. die öffentlichen amtlichen Warnungen der Polizeibehörden, wie sie unter anderem in Berlin und Karlsruhe häufig erlassen werden.

Diese Warnungen sind gerichtet gegen den Gebrauch unschädlicher und schädlicher Geheimmittel und gegen Giftgefahren. Da sie auf Grund sachverständiger Untersuchung ergehen, so hat besonders der Arzt ihnen Aufmerksamkeit zu schenken. Mancherlei kommt auf diesem Wege zu seiner Kenntnis, wovon er sonst nur erfährt, nachdem es Schaden unter seinen Pflegebefohlenen bereits angerichtet hat. Hier zwei Beispiele:

Bekanntmachung.

Obwohl es den Fortschritten der Chemie gelungen ist, arsenik- und andere gifthaltige Farben durch giftfreie unschädliche Farben zu ersetzen, gelangen insbesondere arsenhaltige Farben noch immer häufig zur Verwendung, so zur Herstellung grüner Tapeten, zum Bemalen der Zimmerwände, geringwertiger Fenstervorhänge, Färben von Kleiderstoffen, künstlichen Blättern und Blumen u. dgl. m.

Früher schon ist besonders darauf hingewiesen worden, daß Tapezierer zur Beseitigung des Hausungeziefers dem Tapetenkleister Schweinfurter Grün (Schwabenpulver) hinzufügen, wodurch die Gesundheit der Bewohner solcher Zimmer ebenso gefährdet wird, wie die Gesundheit derjenigen, welche in Zimmern mit arsenikfarbenen Wänden wohnen, oder die oben bezeichneten Gebrauchsgegenstände benutzen.

Das Publikum wird wiederholt auf die Gefahren aufmerksam gemacht, welche der Gesundheit und dem Leben durch die Verwendung gift- besonders arsenhaltiger Farben drohen, und vor der Benutzung solcher Gegenstände bezw. dem Bewohnen von Räumen, deren Wände mit arsenhaltigen Farben bemalt sind, ernstlich gewarnt. Die Gewerbetreibenden, welche derartige Farben zu vorgedachten Zwecken verwenden oder in den Verkehr bringen, werden auf die Bestimmungen der §§ 324 und 326 des Strafgesetzbuches hingewiesen.

Berlin, den 9. Januar 1893.

Der Polizei-Präsident.

Bekanntmachung.

In der Badischen Presse sind in letzter Zeit von Apotheker Henke in Berlin Entfettungs-Prallinés unter dem Namen „Corpulin“, gegen Fettsucht und Korpulenz zum Ankauf gepriesen worden.

Wir machen darauf aufmerksam, daß unter Umständen durch den Gebrauch derartiger Mittel ernste Gesundheitsstörungen hervorgerufen werden können. Überhaupt ist es ratsam, Entfettungskuren nur nach ärztlicher Anweisung und unter ärztlicher Aufsicht vorzunehmen. Wir warnen daher vor dem Bezug der Entfettungs-Prallinés.

Karlsruhe, den 24. Juni 1901.

Der Ortsgesundheitsrat, Schnetzler.

10. Man vergleiche ferner die Einzelgesetze Deutschlands, die in dem Reichs-Gesetzblatt enthalten sind. Sie beziehen sich auf die mannigfachsten Dinge des öffentlichen und privaten Lebens, so zum Beispiel die Kaiserliche Verordnung vom 14. Juli 1908, betreffend den Verkehr mit Essigsäure, die am 1. Januar 1909 in Kraft getreten.

Persönlich die Vergiftungen von uns und anderen abzuhalten, helfen uns in erster Reihe unsere Sinne. Giftige Farbstoffe kennzeichnen sich mehrfach durch ihr Aussehen; zersetzte Speisen (Käsegift, Wurstgift u. dgl.), chemische Stoffe giftiger Art (Alkaloide, Brenzsubstanzen) durch den Geschmack, und giftige Gase (Schwefelwasserstoff, Leuchtgas, Arsenwasserstoff) durch den Geruch. Dabei ist nicht zu vergessen, daß nicht alle Gifte mit Eigenschaften versehen sind, die

unsere Sinne als Wächter aufrufen; ich erinnere nur an zwei unserer heftigsten Gifte. Das Kohlenoxyd ist vollkommen farb- und geruchlos und der Arsenik schmeckt wenig genug, um schon in tödlicher Gabe leicht durch andere Schmeckstoffe verborgen werden zu können. Unser tägliches Trink- und Kochwasser kann Blei aus den Zuleitungsröhren genug enthalten, um uns allmählich krank zu machen, ohne daß wir es schmecken. Ein persönliches Schützen wird da oft sehr schwer oder unmöglich.

Für alle, die mit Chemikalien zu tun haben, gilt bekanntlich die Regel, an keinem Gefäße mit unbekanntem Inhalte anders als sehr vorsichtig zu riechen, denn ein tüchtiger Zug Schwefelammonium, Schwefelwasserstoff oder gar Blausäure kann Leben und Gesundheit schwer gefährden. Ferner gilt die Regel, in den Arbeitsräumen eines Laboratoriums nie etwas zu trinken oder zu essen.

Vor wenigen Jahren vergiftete sich infolge von Nichtbeachtung dieser Vorsicht ein deutscher Student der Chemie, der zur Beseitigung einer alkoholischen Magenverstimmung ein Becherglas mit Natriumbikarbonat in Lösung zurecht gemacht hatte und mit ihm ein anderes Becherglas verwechselte, das eine Lösung von Cyankalium enthielt und auf demselben Arbeitstische wie jenes stand. Er gewahrte den Irrtum, als er die Lösung hinunterschluckte, rief hilfeschend: Ich bin vergiftet, stürzte bewußtlos hin und starb unter Krämpfen in wenigen Minuten.

Über einen ähnlichen Fall liegt mir der ärztliche Bericht vor:

Ein Chemiker nahm aus Versehen zum Wassertrinken ein Becherglas, an dessen Boden und Wänden, wie sich später ergab, Krystalle des sehr giftigen salzsauren Hyoscin in nicht festzustellender Menge zurückgeblieben waren. Nach einer Viertelstunde heftiger Schwindel und Benommenheit, weiter Bewußtlosigkeit, Trismus, Zuckungen der Glieder, sehr erweiterte und unbewegliche Pupillen. Die Krämpfe verschwanden nach Einspritzung von 2 cg Morphin und im Laufe von etwa 24 Stunden auch die übrigen Haupterscheinungen²⁾.

Wer tagtäglich mit sehr giftigen Stoffen umgeht, pflegt bald das Bewußtsein der Gefahr zu verlieren und alle wirksame Vorsicht außer acht zu lassen. Das hat manche tödliche Vergiftung verursacht.

Als trauriger Fall neuerer Zeit ist der des deutschen Professors der Chemie Dr. HANS SCHULZE in Santiago in Chili vom Ende 1892 mir im Gedächtnis. Dieser arbeitete mit Arsenwasserstoff und achtete nicht darauf, daß er mehrere Tage hindurch kleine Mengen des äußerst giftigen Gases einatmete. Er erkrankte schwer und starb am fünften Tage des Krankenlagers an den charakteristischen Erscheinungen der Vergiftungen durch das Gas.

Bekannt ist der Leichtsinn, womit besonders ungebildete Arbeiter bei der Herstellung der Bleifarben, der Quecksilberspiegel, der Zündhölzchen und anderer, nur unter Verwendung von Giften herstellbarer Gegenstände verfahren, allen Vorschriften und Warnungen zum Trotz. In solchen Fällen erheischt es die Pflicht des Arztes, nicht müde zu werden in dem Hinweis auf die drohenden Gefahren und in der Anregung an die Arbeitgeber zum Schaffen aller möglichen Vorbauungsmaßregeln, die auf den Unverstand und die Beschränktheit des Arbeiters berechnet sind.

Beim Einnehmen von Arzneien sind gewisse Vorsichtsmaßregeln nicht überflüssig. Alle Güte unserer Apotheken schließt gelegentliche verhängnisvolle Mißgriffe im Bereiten und Signieren der Arzneiverordnung nicht aus. Wer auf die betreffende Erfahrung Rücksicht nimmt, der versucht meistens erst die Arznei in kleinerer Gabe, als der Arzt sie verordnet hat, und wartet etwas ab, bis sich danach nicht der geringste üble Erfolg zeigt. Wo der Arzt dazu die Gelegenheit hat, soll er die Kontrolle der von ihm verschriebenen Arznei selbst ausführen, soweit

das durch Gesicht, Geruch und Geschmack möglich ist, jedenfalls durch die beiden erstgenannten Sinnesproben. Ich erinnere in dieser Beziehung an das häufige Verwechseln des Morphins mit Kalomel durch den Apotheker in der pädiatrischen Verordnung. Kalomel, mit Zucker verrieben, schmeckt nur süß, Morphin mit Zucker läßt den bitteren Geschmack des Alkaloidsalzes deutlich erkennen. Das ist nur eine der leicht anstellbaren Proben. Manche fahrlässige Tötung eines Kindes wäre verhütet worden, wenn in solchen Fällen von Verwechslung die Anwesenheit des Giftes seitens eines Sachkundigen vor dem Eingeben aufgefunden worden wäre. Von den mir bekannten Fällen neueren Datums sei einer hier skizziert:

Einem Säugling werden einige Pulver aus Kalomel 0,03 mit Zucker verordnet. Der Apothekergehilfe vergreift sich und verabfolgt je 0,03 salzsaures Morphin. Das Kind verfällt schon nach dem ersten Pulver in so tiefen Schlaf, daß dieser den intelligenten Eltern unnatürlich erscheint. Sie schicken die Schachtel nach der Apotheke und fragen, ob die Pulver richtig seien. Von dort wird ihnen die stolze Antwort zuteil, daß alles genau so angefertigt werde, wie der Arzt es befehle; man möge also in der von ihm vorgeschriebenen Weise fortfahren. Das geschah, und bald nach der Aufnahme des zweiten Pulvers hörte der Säugling auf zu atmen; wie die gerichtliche Untersuchung ergab, infolge der Vergiftung durch das Morphin.

Hier wäre es leicht gewesen, wenigstens die zweite giftige Gabe dem Kinde fernzuhalten. Das einfachste Schmecken der Arznei durch den befragten Apothekenbesitzer hätte die unglückselige Verwechslung aufgedeckt.

Den praktizierenden Ärzten liegt ein guter Teil des Verhütens von Vergiftungen ob und das Geschehen solcher ist nicht selten das Werk ihrer Mißgriffe. Folgende Punkte mögen das dartun:

Unpraktisches Verordnen zweier Arzneien zu gleicher Zeit kostet manchem Kranken das Leben. Ich schrieb dies in der 1. Auflage unter dem Eindruck der Trauernachricht, daß der berühmte Physiker Professor Tyndall in England sein Leben verlor (4. Dezember 1893), weil seine Pflegerin ihm aus zwei nebeneinander stehenden Flaschen statt der vermeintlichen kräftigen Gabe Bittersalz eine solche Chloralhydrat reichte, die zu hoch für ihn war.

Das Verordnen der einen Arznei in Lösung, der anderen in Pulver oder Pillen macht solche Verwechslungen jedenfalls weniger leicht.

In anderen Fällen, die sich zahlreich in allen zivilisierten Ländern ereigneten, war es meist die Verwechslung irgend einer unschuldigen Mixtur mit den gleichzeitig zu antiseptischen Zwecken vorhandenen Lösungen von Karbol, Lysol oder Sublimat, wodurch das Unglück geschah. Die Regierungen Deutschlands haben solchen Vorkommnissen durch das am 1. Januar 1892 in Kraft getretene Gesetz zu steuern gesucht. Das ist gut gemeint und getan, allein es brachte, wie die Erfahrung seither gezeigt hat, keinen ausreichenden Schutz, weil auch die vom Gesetz vorgeschriebene sechskantige Form der Flasche und das rote Etikett durch Eile, Unwissenheit oder im Zwielficht übersehen werden und der giftige Inhalt dem Kranken statt einer Lösung von Bittersalz, Antipyrin oder ähnlichem verabreicht werden kann.

Nur eins schützt vor solchen Unglücken: daß der Arzt niemals die ungiftige Arznei für den inneren Gebrauch und die giftige für den äußeren Gebrauch gleichzeitig in derselben Form verordnet, und hauptsächlich, daß er in den chirurgischen Fällen die antiseptische Lösung in irgend einem Geschirr, z. B. einem Waschbecken, woraus zu trinken niemandem einfällt, in der nötigen Verdünnung selbst bereitet.

Wer ferner den Angehörigen seiner Kranken die bekannten roten Sublimatplätzchen von 1 g oder das Acidum carbolicum liquefactum des Arzneibuches in die Hand gibt, darf sich nicht wundern, wenn er damit Unheil anrichtet.

Wer aus Bequemlichkeit oder Vertrauensseligkeit Lösungen von Morphin und die dazu gehörende kleine Spritze seinen Kranken überläßt, muß erwarten, Morphiumsüchtige aus ihnen zu machen. Folgender Fall aus dem Leben zeigt das. Aus einer Stadt Österreichs wurde mir geschrieben:

„Ich begreife nicht, daß Sie eine der schwersten, gefährlichsten, leider gewöhnlichen, mir Laien selbst mehrfach bekannten, verbrecherischen Handlungsweisen praktischer Ärzte nicht erwähnen (PENZOLDT u. STINTZING, Bd. II, p. 334 ff.); daß der Arzt, der etwa weit wohnt oder bequem ist oder einen Tag überbeschäftigt, etwa über Land ist oder nur nicht als Visitschinder, wie es bei uns wohl heißt, erscheinen will, dem ernstlich aber nicht Schwerkranken die PRAVAZsche Spritze anvertraut. Ich sah in einer Woche Morphinismus danach entstehen. Ich selbst wurde so nach 11 Jahren 7 Monaten voller Pause ein Rezidivist.“

Hierher gehört auch die Verwechslung, die der Arzt in der Eile mit vorrätigen Lösungen zu subkutaner Einspritzung begeht. Ich habe zwei solcher Fälle, die mir von den betreffenden Ärzten gütigst zur Verfügung gestellt waren, veröffentlicht, und das mag wohl der Grund gewesen sein, daß mir vor kurzem die Erzählung eines ganz ähnlichen Falles zur Verfügung gestellt wurde, den ich ebenfalls veröffentlichte³⁾. Jedesmal war der Hergang so, daß neben einer Lösung von Morphin 1:100 oder Pilokarpin auch eine gleich starke Lösung von Atropin vorrätig gehalten wurde, daß der Arzt die beiden nebeneinander stehenden Fläschchen verwechselte und dem Kranken Atropin statt eines der viel weniger giftigen Alkaloide unter die Haut spritzte. Den Erfolg einer solchen zehnfachen „größten Gabe“ kann man sich denken. Es folgt aus diesen abermaligen handgreiflichen Belegen für die Unvollkommenheit menschlicher Umsicht, daß der Arzt die Pflicht hat, das vornherein zu verhüten, so viel an ihm liegt. Er hat also die Atropinlösung nur in der Verdünnung von 1:1000 vorrätig zu halten. Begeht er den Irrtum damit, so wird der angerichtete Schaden nur selten ein nennenswerter sein.

Wegen ungenügender Etikettierung verwechselte ein Arzt eine Lösung von Borsäure mit einer von Morphin, die 2% ig war, und wusch damit seinem 13 Tage alten Söhnchen den Mund aus. Lebensgefährliche Vergiftung, die, beiläufig bemerkt, durch Atropin erfolgreich bekämpft wurde, stellte sich ein. Der Fall ereignete sich 1893 und steht im Bd. XVI, p. 76 des Arch. f. Kinderheilk. beschrieben.

Wie viele ähnliche Fälle mag es geben, die niemand erfährt, weil der Arzt nicht so verständig war, sie als Belehrung den übrigen Ärzten mitzuteilen?

Ein Augenarzt wollte einer jungen schönen Dame einige Tropfen Atropinlösung einträufeln, ergriff aus Irrtum ein Fläschchen, das eine starke Karbollösung enthielt, und zerstörte damit die Sehfähigkeit des einen Auges. Gefängnis, Schadenersatz und Notwendigkeit zum Auswandern waren die Folgen für ihn.

Sonderbarerweise sind manche Ärzte des Glaubens, die Schleimhäute des Mastdarms, der Scheide und der Gebärmutter hätten keine Aufsaugfähigkeit und man könne deshalb die stärksten Arzneilösungen auf ihnen ungestraft anbringen. Das führt immer wieder zu tödlichen Vergiftungen⁴⁾. Es ist deshalb durchaus in der Ordnung, daß die Anwendung der Arzneien in der Form von Klystieren und Suppositorien unter die Vorbeugungsmaßregel der Tabelle A des deutschen Arzneibuches gestellt wurde. Darin ist es dem Apotheker bekanntlich

verboten, eine Arzneiverordnung auszuführen, falls nicht bei Überschreitung einer gewissen Stärke der Arzt ein deutliches Ausrufungszeichen (!) hinzugefügt und so bekundet hat, daß er die hohe Gabe mit voller Überlegung verlangt. Da die Klystiermischungen vielfach erst im Hause des Kranken angefertigt werden, so wird jene Maßregel nicht alles Unglück verhüten, allein ihr beständiges Vorhandensein wird das Gewissen vieler Ärzte schärfen und schon dadurch Nutzen schaffen ⁵⁾.

Dahin gehört auch die unbedachte Anwendung des sonst so segensreich wirkenden Kokains auf Schleimhäute. Besonders bei blutarmen Personen hat man sehr vorsichtig damit zu sein. Wo starke Lösungen notwendig sind, mache man erst Vorversuche mit schwachen, weil die Nervenzentren einzelner Personen eine unerwartet große Empfindlichkeit gegen Kokain besitzen.

Mehr als die Allgemeinheit erfährt, wird von seiten der Ärzte gesündigt durch rasches und damit irrtümliches Hinwerfen von Rezepten oder durch eine den Apotheker irreführende unverständliche Schrift. Wie wenig beides zu dem Berufe des Arztes paßt, bedarf keiner Begründung. Von unverdientem Glück kann er sagen, wenn er seinen Kranken und sich nicht damit ruiniert hat. In einer deutschen Stadt am Rhein ereignete sich vor kurzem folgender Fall:

Ein Arzt wollte einem Herzkranken einige starke Gaben gepulverter Digitalisblätter verordnen und schrieb so:

Rp. Digital. 0,3 (!)

F. pulvis D. tal. dos. Nr. 4.

S. Nach Bericht zu nehmen.

Der Apotheker hielt das Digital. für eine Abkürzung von Digitalin, nicht von Folia Digitalis, die der Arzt darunter verstanden hatte; führte das Rezept so aus und der Kranke nahm das erste Pulver des ungemein heftig wirkenden Gemenges der Einzelsubstanzen der Digitalisblätter, das unter dem Sammelnamen Digitalin im Handel ist. Die Wirkung kann man sich denken. Der Kranke schien dem Tode verfallen und genas von der Vergiftung wider alles Erwarten. Wahrscheinlich hatte nur das frühzeitig eingetretene Erbrechen einen großen Teil des Digitalins unschädlich gemacht.

Weitere Fälle sind diese:

Ein auf der Reise befindlicher Engländer ließ sich in Bonn ein Haaröl nach einem vorgelegten Rezept anfertigen, das auch Trotter Oil, das Oleum pedum Tauri, enthielt. Das Trotter war aber so schlecht geschrieben, daß der Apotheker es für Croton glaubte lesen zu müssen und, da es sich um äußerliche Anwendung handelte, demgemäß verfuhr. Eine ungemein heftige Entzündung der ganzen Kopfhaut war die Folge der ersten Benutzung des giftigen Haaröles.

10 g Kamala wurden wegen schlechter Schrift für 10 g Veronal gelesen und 10 g des kräftigen Schlafmittels (zugleich mit 5,5 Extr. Filic.) auf einmal genommen. Dem entsprach die Wirkung: 65 Stunden dauerndes Koma mit Ausgang in Tod ⁴⁶⁾.

In einer eigenen kleinen Schrift ⁴⁵⁾ habe ich diese Vorkommnisse den Ärzten vor Augen geführt.

Bei der Verordnung jeder eingreifenden Arznei hat sich der Arzt die Frage vorzulegen, ob die Nieren des Kranken genügend durchgängig sind und darum eine Anhäufung im Körper nicht aufkommen lassen, und ferner, ob nicht möglicherweise eine sog. Idiosynkrasie gegen das Mittel besteht. Ich erinnere daran, wie empfindlich einzelne Menschen auf Jodkalium, Antipyrin, Quecksilbersalze reagieren. Der damit angerichtete Schaden ist ja meist gering, und geht vorbei mit dem Aussetzen der Arznei; allein wenn der Arzt durch erstmaliges Nehmenlassen kleiner Gaben ihn nahezu ganz verhüten kann, so ist das besser.

Geradezu strafbar ist es, wenn der Arzt nicht genügend unterrichtet war über die giftigen Wirkungen seiner Arzneimittel. Daß schon kleine Gaben Kokain oder Santonin Krämpfe erzeugen können, Digitalis schwere Darmstörungen oder bei rascher Bewegung und leichter körperlicher Anstrengung gar plötzlichen Herzstillstand, Jodoform von einer Wunde oder einer Schleimhaut aufgesaugt vielgestaltige Psychosen, Chloralhydrat bedrohliche Herzschwäche u. dgl. — kann nicht genug beachtet werden.

Zu dem Begriffe des persönlichen Verhütens einer Vergiftung gehört auch das Erkennen und Unterbrechen einer solchen, die chronisch unterhalten wird. Andauernde Aufnahme von kleinen Mengen Kohlenoxyd kann eine perniziöse Anämie vortäuschen, Quecksilber den Skorbut, Arsenik schwere Neurasthenie, Blei allerlei Leiden der Nervenzentren oder des Darmes. Solche Beispiele weisen den Arzt dringend darauf hin, beim Suchen seiner Diagnose auch in chronischen Fällen an die Möglichkeit einer Vergiftung zu denken. Wo das nicht geschieht, kann er jahrelang im Finstern umher tappen und seine Pflegebefohlenen und das eigene Ansehen schwer schädigen.

Hier ein Fall zur Warnung⁶⁾.

Eine 30-jährige unverheiratete Dame litt seit 4 Jahren an starker fauliger Eiterung des Zahnfleisches, Schwellung der Speicheldrüsen und der Zunge, an heftigen Schmerzen im Unterkiefer, die nach der Schläfe ausstrahlten und beim Sprechen und Kauen sich steigerten, an Blutleere und schwerer seelischer Verstimmung. Das Übel besserte sich im Sommer und bei Abwesenheit von ihrer Wohnung. Eine Reihe von Ärzten der verschiedensten Richtungen und Spezialitäten wurde konsultiert. Die Diagnose lautete auf Skorbut aus Blutarmut, Reflex von den Beckenorganen her, kariöse Zähne, Neuralgien mit trophischer Störung und auf andere Zustände und Ursachen. Die verschiedensten Kuren wurden verordnet und ausgeführt, aber ohne den geringsten bleibenden Erfolg. An eine chronische Vergiftung hatte während der 4 Jahre niemand gedacht. Dr. NEUKIRCH ließ den Harn der arg heruntergekommenen Kranken auf Quecksilber untersuchen; eine nicht unbedeutende Menge des Metalls fand sich darin, und als nun nach dessen Quelle geforscht wurde, war dies bald entdeckt. Es war der schadhafte Belag der hohen Spiegel, die den romantischen Erker des Nürnberger Wohnhauses der Dame auskleideten. Hier hatte sie tagaus tagein gesessen, bei nichtwarmem Wetter mit verschlossenem Fenster und hatte das Metall eingeatmet. Mit dem Entfernen der Ursache schwanden die Wirkungen nach und nach bis auf einige Reste.

G. KIRCHGÄSSER in Koblenz sammelte innerhalb vier Jahren in seiner Praxis 21 Fälle von Kranksein, die wahrscheinlich alle auf chronische Vergiftung von Arsenik zurückzuführen waren⁷⁾. In acht davon wurde der Harn auf Arsen untersucht und sechsmal wurde dieses darin gefunden. In den übrigen Fällen wurde die Ursache durch Entfernen der Schädlichkeit und die danach eintretende Besserung der Krankheitserscheinungen wahrscheinlich gemacht.

Das ist mittlerweile bei uns infolge der eingangs erwähnten Gesetzgebung besser geworden, aber noch nicht genug; man vergleiche den Berliner Polizeierlaß, oben p. 368. Wie es in anderen zivilisierten Ländern damit steht, ersehe ich aus einer neueren Angabe⁸⁾. In dem Staate Massachusetts in Nordamerika, wo die gesetzgeberischen Einschränkungen für den Gebrauch von Arsenik gering zu sein schienen, fand man Arsen in 30 % aller untersuchten Harne. Daraus kann man mit Wahrscheinlichkeit den Schluß ziehen, daß eine gute Zahl von Erkrankungen dort nur chronische Arsenikvergiftungen sind.

Die chronische Massenvergiftung durch Arsen in Manchester und Umgebung in England gehört ebenfalls hierher⁴⁶⁾. Stärkezucker wurde zum Herstellen von Bier benutzt. Die zur Bereitung des Zuckers ver-

wendete Schwefelsäure war von ihrem Herkommen aus arsenhaltigen Mineralien noch stark arsenhaltig und das Gift gelangte so in den Magen zahlreicher Konsumenten.

Lehrreich aus neuer Zeit⁵¹⁾ ist die chronische Vergiftung einer ganzen Familie durch Kupfer, deren Ursache in dem kupfernen Schwimmer eines Wasserbehälters der Küche vom Arzte aufgefunden wurde.

Eine häufige Ursache arzneilicher Vergiftung ist der Mangel an Kenntnissen des Arztes in pharmakologischen Dingen. Wer nichts weiß von der ungleichen Beschaffenheit des Aconitins als Handelsware, wer niemals die furchtbare Wirkung des Strychnins auf ein Tier zu sehen bekam, wem das rasche Aufgesaugtwerden des Karbols und ähnlicher Stoffe von Schleimhäuten aus nie klar gemacht wurde usw., der wird mit ihnen und ihrer Anwendung sorglos verfahren und seinem Kranken und sich selbst Unglück bereiten. Zahlreiche Fälle dieser Art aus den letzten Jahrzehnten habe ich mir zum Verwerten in der Vorlesung gesammelt. Sie bieten ein meist tragisches Bild der Folgen, wozu Gleichgültigkeit einzelner Staatsbehörden, des Lehrers, des Studierenden und der Examinatoren gegenüber dem pharmakologischen Wissen hinführt. Zum tödlichen Gifte wird, was zur heilenden Arznei werden sollte; und das nicht durch eine Verkettung von unglücklichen Umständen, sondern einfach durch menschliche Fahrlässigkeit und Unwissenheit.

Auch die ungleich größere Empfindlichkeit des Kindesalters gegen die Wirkungen der meisten Arzneistoffe wird von den Ärzten oft übersehen und so zur Ursache von Vergiftungen gestaltet.

Schließlich sei der künstlichen Immunität gedacht, die jedoch eigene Darstellung verlangt.

2. Ursächliche Behandlung.

Das Entfernen des aufgenommenen Giftes aus dem Körper ist eine der ersten Aufgaben des Arztes. Zunächst handelt es sich um die Entleerung des Magens. Sie kann in zweifacher Weise geschehen: durch Brechmittel und durch den Magenheber.

Es hat keinen Sinn, eines von beiden anzuwenden, wenn man aus dem ganzen Verlaufe der Vergiftung sicher sein muß, daß der Magen nichts mehr von dem Gifte enthält. Besonders mit den Brechmitteln wird hierin viel gesündigt. Man vergißt, daß sie an und für sich auch Gifte sind, die die Nervenzentren stark schwächen, und daß sie demnach der so häufigen Heilanzeigen, deren Lebens- und Reizfähigkeit aufrecht zu erhalten, direkt entgegenstehen. Wie oft liest man nicht in Vergiftungsgeschichten: „Ein kräftiges Brechmittel aus Tartarus stibiatus (oder aus Cuprum sulfuricum) blieb ohne Wirkung“. Natürlich, denn die Reflexerregbarkeit des Nervensystems war bereits so herabgesetzt durch das im Kreislauf befindliche Gift, daß der Brechakt gar nicht mehr zur Auslösung kommen konnte. Das vermeintliche Heilmittel aber ging in die Säfte über und verschlimmerte die Schwächung des Nervensystems und des Herzens.

Machen die Umstände den Nutzen eines Brechmittels gewiß oder wahrscheinlich, so ist die Unterhauteinspritzung von salzsaurem Apomorphin das beste. Es schwächt nicht mehr als Brechweinstein, Brechsteinwurzel oder gar Kupfersulfat, es ist leicht beizubringen und es wirkt rasch. Diese letzte Eigenschaft, die bei Vergiftungen von so

bedeutender Tragweite ist, macht das Apomorphin besonders schätzenswert. Jeder Arzt sollte im Besitz eines Röhrchens der gepreßten Tabletten sein, die vom Apomorphin wie von den übrigen subkutan beizubringenden Arzneistoffen hergestellt und durch die Apotheken bezogen werden. Die aus Apomorphin bestehenden enthalten 0,01 des offiziellen Salzes. Man löst eins in etwa 30 Tropfen reinem Brunnenwasser und spritzt das unter die Haut. Damit vermeidet man den so leicht verhängnisvoll werdenden Zeitverlust, der durch die Sendung eines Rezeptes in die Apotheke verursacht wird, und zugleich kommt das Mittel unzersetzt zur Anwendung, was man von etwa vorrätig gehaltenen Lösungen bekanntlich nicht sagen kann. Sobald das Brechmittel unter der Haut sitzt, von wo es innerhalb 2 oder 3 Minuten bis zur Wirkung aufgesaugt wird, befördert man die Neigung zum Erbrechen durch die bekannten Maßregeln: Kitzeln des Gaumens mit einer Federfahne, Trinkenlassen von lauwarmem Wasser, worin man etwas Butter hat zergehen lassen. Wasser mit einem gehäuften Kaffeelöffel voll gepulverten schwarzen Senfs, falls keine Ätzung der Schleimhaut des Magens vorhanden ist; Vornüberbeugen des Körpers und festes Bestreichen der Epigastrien von den Seiten her zur Mittellinie. Bei schwachen oder jungen Personen gebe man nicht 0,01 Apomorphin, sondern die Hälfte davon oder noch weniger.

In manchen Fällen wird man an die mechanischen Mittel zuerst denken und mit ihnen auskommen, was jedenfalls das Beste ist. Ist das Gift schon in den Dünndarm übergegangen, so ist die Frage berechtigt, ob man es nicht durch Abführmittel rascher nach auswärts befördern soll. Das wird besonders bei solchen geboten sein, die weniger rasch vom Darmkanal aufgesaugt werden, z. B. die Bleisalze. Die Wahl des Abführmittels ist nicht gleichgültig, weil ein Löslichmachen des Giftes dadurch vermieden werden muß und weil gleichzeitig ein Schwerlöslichmachen durch das Abführmittel erreicht werden kann. Man wird beispielsweise bei der Aufnahme von Phosphor oder Kantharidin kein Rizinusöl wählen, und bei der von Bleizucker das Natrium- oder Magnesiumsulfat mit Vorliebe aussuchen. Jene Substanzen sind in dem Öle löslich, die Bleisalze werden von den Sulfaten zu schwer löslichem Bleisulfat gefällt.

Viele unserer Gifte werden durch die Nieren ausgeschieden und ihrer Tätigkeit ist darum eine wesentliche Aufmerksamkeit zuzuwenden. Wo man von einem Gifte weis, daß es die Nieren undurchgängig macht (Kantharidin, chlorsaure Salze), da wird man sich von der stärkeren Anregung der Diurese nicht viel versprechen dürfen; aber man wird sie doch durch Trinkenlassen von vielem lauwarmem Wasser versuchen. Wo jedoch die Nieren offen bleiben, wie z. B. bei der Vergiftung von Strychnin, da kann man diesem Punkte nicht genug Aufmerksamkeit widmen.

Versuche⁹⁾ haben uns hierin schätzenswerten Aufschluß gebracht. Nach der Aufnahme von 1 l Wasser seitens eines gesunden Mannes stieg die 5stündige Harnmenge auf 385 ccm, nach 1 l kohlensaurem Wasser auf 629 ccm, nach 1 l Münchener Bier auf 1012 ccm, nach 1 l Wein auf 1600 ccm. Aufnahme einer Hopfenabkochung von 4 auf 100 bewirkte einen Zustand von Reiz der Harnblase, aber keine stärkere Diurese. Die, wie man sieht, stark fördernde Wirkung des Weingeistes findet nur dann mit Nachdruck statt, wenn das Blut infolge gleichzeitiger reichlicher Wasserzufuhr wasserreich ist, denn $\frac{1}{10}$ l 40 % iger Weingeist lieferte nur 533 ccm Harn, 1 l 4 % iger aber 961 ccm Harn.

Es folgt aus diesen Versuchen und aus der oft festgestellten Tatsache der Ausscheidung vieler Gifte durch den Harn, daß man dem Vergifteten kohlensäurehaltiges Wasser mit ein wenig Wein vermischt reichen soll, wenn man die Möglichkeit des Überganges in den Harn zu unterstellen hat. Mit der größeren Menge des Harns wird die Menge des im Blutserum gelösten Giftes vermindert.

Ist aus irgend einem Grunde der Weg durch Mund und Magen nicht gangbar, so kann man daran denken, größere Mengen von Flüssigkeit, am besten die physiologische Kochsalzlösung von 7 g Kochsalz auf 1 l destilliertes Wasser, dem Kranken subkutan beizubringen. Versuche, die darüber an Tieren angestellt wurden¹⁰⁾, hatten gute Ergebnisse bei allen Giften, die das Herz nicht in erster Linie sehr bald ergriffen, bei denen also die vom Kreislauf so sehr abhängige Nierentätigkeit nicht wesentlich gehemmt war. Zu diesen leicht auswaschbaren Giften gehörte z. B. das Strychnin, nicht das Morphin und das Chloralhydrat. Man kann aber auch bei ihnen die Hilfe der verstärkten Harnausscheidung anstreben, denn einen Nachteil wird man damit schwerlich schaffen.

In jenen Versuchen wurde die schwache Kochsalzlösung unmittelbar von einer Vene aus ins Blut gebracht. In den meisten Fällen dürfte es sich empfehlen, die Einspritzungen subkutan zu machen, wozu sich die Unterschlüsselbeingegend oder die Hüftgegend als praktisch erwiesen haben. Hier ist Raum für einige hundert Kubikzentimeter.

Daß es besonderen Einfluß hatte, wenn man die Tätigkeit der Schweißdrüsen und überhaupt der Haut anrege, scheint mir durch keine Tatsache bewiesen zu sein. Die Absonderung fester Stoffe durch die sie ist im Verhältnis zu der von anderen Organen bewirkten zu unbedeutend. Dasselbe gilt von den Speicheldrüsen. Man könnte daran denken, beide Arten der Drüsen durch eine Unterhaut-einspritzung von salzsaurem Pilokarpin mächtig anzuregen; allein die schwächenden Wirkungen, die das Alkaloid auf die Zentren ausübt, würde den Vorteil in den meisten Fällen überwiegen.

War das Gift bereits zum großen Teil in den Kreislauf übergegangen, so hat man einen entleerenden Aderlaß mit oder ohne nachfolgende Transfusion anderen Blutes empfohlen.

Was zunächst den Aderlaß allein angeht, so ist heute die ihm gezollte Anerkennung bekanntlich ebenso selten und gering, wie sie früher überschwänglich und allgemein war. Ein bestimmtes Urteil über seinen Wert bei akuten Vergiftungen ist mir nicht möglich. F. MOSLER hat einen Fall von Karbolaufnahme erzählt¹¹⁾, worin der Kranke vollkommen bewußtlos war. Es wurden 500 g Blut aus der Mediana entnommen, das deutlich nach Karbol roch, und unmittelbar nachher kehrte das Bewußtsein wieder, wurde der Puls kräftiger und die Atmung regelmäßig und häufiger. Der Kranke richtete sich auf und erkannte seine Umgebung.

Drei neuere Fälle, unter anderen von Vergiftung durch Kohlenoxyd¹²⁾, sprechen ebenfalls dafür. Hat der Arzt es mit vollblütigen Personen zu tun, so wird er sich zu einer solchen „deplethorischen Venäsektion“ leichter entschließen können.

Die schwächende Wirkung des Blutverlustes läßt sich teilweise aufheben durch Salzwasserinfusion unter die Haut. 1 l Wasser wird gekocht, in einen Irrigator gefüllt, mit 7 g Kochsalz versetzt und lau-

warm mittels einer an den Schlauch befestigten starken Nadel in das Unterhautzellgewebe unter dem Druck des höher hängenden Irrigators eingespritzt. Die besten Einstichstellen habe ich soeben genannt.

Der Tatsache gemäß, daß unser Blut nicht neutral, sondern schwach alkalisch ist, wird mit Recht vorgeschlagen, gegen 3 g Natriumbikarbonat dem Liter Kochsalzlösung hinzuzufügen.

Die 1867 von A. KUSSMAUL in die ärztliche Tätigkeit eingeführte Magenpumpe¹³⁾ hat seither auch in dem Behandeln der Vergiftungen große Bedeutung erlangt. Was liegt näher, als mit ihrer Hilfe die lebendrohende Schädlichkeit wenigstens aus dem Magen herauszuschaffen, wenn er noch Gift enthält oder wenn es wieder aus dem Blute in ihn hineingeströmt ist, wie wir das jetzt vom Morphin wissen.

Am gebräuchlichsten ist heute wohl der einfache Magenheber. Man benutzt als solchen am besten einen Gummischlauch von etwa 8 mm lichter Weite und 2 m Länge. An dem einen Ende ist er durch vorsichtiges Brennen in einer Flamme gerundet. Diese Schläuche haben vor den Magensonden den Vorzug, weicher zu sein und eine Verletzung der Gewebe auszuschließen. In bekannter Weise wird der Schlauch mit dem beölten runden Ende in den Rachen eingeführt und dann unter Schlingbewegungen des Kranken, falls diese noch möglich sind, weiter gedrückt. Ist der Kranke bewußtlos, so gelingt die Einführung ebenfalls unschwer, weil dann keine Würgebewegungen zustande kommen und das Instrument willig dem sanft pressenden Finger nachgibt. Nun setzt man den Trichter auf, füllt $\frac{1}{2}$ —1 l lauwarmes Wasser hinein und senkt ihn dann rasch und möglichst tief, während das Wasser noch in dem Trichter steht, stülpt ihn um und läßt so den Inhalt des Magens in ein bereit stehendes Gefäß fließen. Das wiederholt man, so oft es nötig scheint.

Mehr als ein Liter Wasser auf einmal soll nicht eingegossen werden.

Bei vorhandenem Trismus führt man den Schlauch, der dann allerdings etwas dünner sein muß, durch die Nase in den Rachenraum und weiter in den Magen. Aus der ganzen Sachlage ist erst festzustellen, daß er nicht in die Luftröhre geraten ist.

Bei jeder Art der Einführung hat man sich daran zu erinnern, daß beim Erwachsenen die Entfernung von den Zähnen bis in den Magen 45—50 cm ausmacht. Tut man das, so wird man eine Mißhandlung des Magens durch das eingeführte feste Rohr, wie solche öfters vorgekommen sind, leicht vermeiden, ebenso das Umbiegen des Rohres im Magen und das Übertreten des Inhaltes durch die Öffnungen.

Auf Mißlingen der Operation durch Verstopfung des Schlauches oder Rohres mit festem Mageninhalt muß man gefaßt sein. In solchem Falle kann man das die Magenschleimhaut berührende Instrument wenigstens benutzen, um als mechanisches Brechmittel zu wirken, indem man vorsichtig drehende auf- und abschiebende Bewegungen damit ausführt.

Selbstverständlich hat man es sich wohl zu überlegen, ob man die Ausheberung des Magens anstellt, wenn ätzende Gifte den Mund und die anderen ersten Wege stark mitgenommen haben. Hier wird man mit diesem mechanischen Eingriffe oft mehr schaden als nützen. Verdünnen des Mageninhaltes mit schleimigem Getränk und wiederholtes Herausbefördern mittels des Brechaktes, der bei solchen Ätzungen ohnehin vorhanden ist, wird eher zum Ziele führen.

Ein sehr handlicher und wirksamer Apparat zur Ausspülung des Magens wurde aus der LITTENSCHEN Poliklinik in Berlin beschrieben¹⁴⁾. Der Wasserzufluß geschieht aus dem Irrigator mittels eines Gummischlauches. In diesen ist, etwa 80 cm vom Munde entfernt, ein zylindrisch durchbohrtes Zwischenstück aus Hartgummi oder Glas eingeschaltet (Fig. 1 a), das aus zwei Teilen besteht, von denen der untere konisch zugespitzt (Fig. 2 a₁), der obere a₂ entsprechend ausgehöhlt ist.

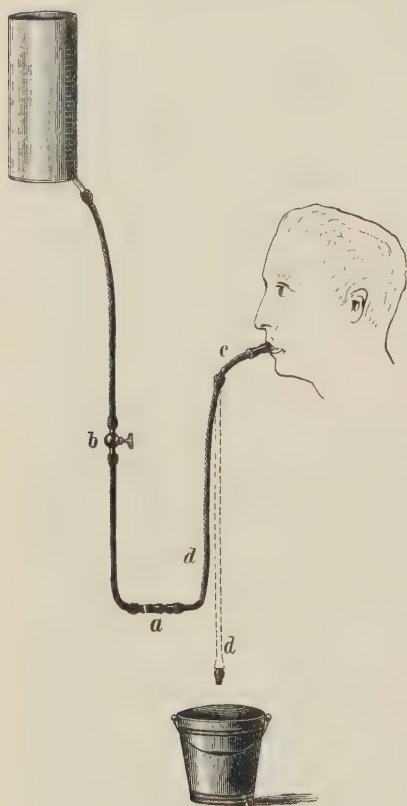


Fig. 1.

Ersieht man aus der Skala des Irrigators, daß die beabsichtigte Menge Wasser in den Magen geflossen ist, so wird ein handbreit oberhalb des Zwischenstücks befindlicher Hahn b geschlossen, das Zwischenstück auseinandergenommen und das der Magensonde zugehörige Ende d rasch gesenkt, worauf die Flüssigkeit aus dem Magen abfließt.

c ist ein etwa 10 cm langes Glasrohr, das die Beschaffenheit des ausfließenden Mageninhaltes erkennen läßt. Will man ein zweites Quantum Wasser nachfließen lassen, so werden nur die beiden Teile des Zwischenstückes wieder ineinander gesteckt und der Hahn geöffnet.

Eine andere Anordnung, die einfach ist und sicher wirken soll, wurde empfohlen¹⁵⁾. Sie besteht im wesentlichen in der Einschaltung eines Gummiballons in den Verlauf

des an den Trichter befestigten Schlauches. Fließt aus irgend einem Grunde der Mageninhalt nicht gut genug aus, so wird der Ballon zusammengepreßt, der Schlauch zwischen ihm und dem Trichter zugehalten und der Ballon dann geöffnet. Theoretisch ist ersichtlich, daß man damit leichter Hindernisse wird beseitigen können, indem man sie entweder nach oben saugt oder, wenn man mit den beiden Handgriffen zeitlich umgekehrt verfährt, in den Magen zurückstößt.



Fig. 2.

Das Aushebern des Magens kann auch dann von Nutzen sein, wenn die Vergiftung nicht vom Magen aus geschehen ist.

Manche Gifte, z. B. das Morphin, werden größtenteils vom Blute aus in den Magen ausgeschieden und geraten demnach so in das Ausspülwasser⁵²⁾.

Entleeren des Magens durch einen zu kräftigen Saugapparat soll nicht geschehen, weil es vorgekommen ist, daß die Magenschleimhaut in die Öffnung hineingesaugt und beschädigt wurde.

Man hat daran gedacht, den Vergifteten mit dem Kopfe senkrecht nach unten zu kehren, um den Mageninhalt geradezu auszuschiütten, und es erscheint das auf den ersten Blick als das Einfachste. Ist schon etwas Lähmung vorhanden, so werden die Muskeln der Speiseröhre keinen Widerstand mehr leisten; allein diese Maßregel verbietet sich wohl durch die Erfahrung, daß bei dem Hinübergleiten des Mageninhaltes über die Öffnung der Luftröhre gar zu leicht deren Verstopfung geschieht, und daß hierdurch eine unmittelbare Lebensgefahr bedingt wird. Ich erinnere daran, daß der Tod durch Ertrinken häufig auf die nämliche Weise eintritt. Der Schwimmer wird infolge der ungewohnten starken Muskelbewegungen ohnmächtig und bewußtlos; das Gehirn reagiert darauf durch Einleiten des Brechaktes, und nun tritt der Mageninhalt heraus, gelangt aber zu einem genügenden Teil in die Luftwege und verhindert die Atmung. Ähnlich könnte es auch ergehen bei jenem Umstürzen des Vergifteten.

Die sog. physiologischen Gegengifte sind in geringer Zahl schon vorhanden und werden beim Fortschreiten der pharmakologischen Wissenschaft wahrscheinlich sich mehren. Eine chemisch besonders auf Teile des Nervensystems wirkende Substanz ist in den Körper gelangt und schafft hier einen krankhaften Zustand der Erregung oder der Lähmung kleiner oder größerer Partien. Das Gegengift wirkt im entgegengesetzten Sinne und ist ein Hemmschuh für die unmittelbaren Folgen der Erregung oder ein scharfer Sporn bei drohender Erschlaffung. Ich nenne hier: das Morphin gegen einen Teil der Giftwirkung des Atropins, das Atropin gegen die des Morphins, Pilokarpins, Physostigmins und Muskarins; Chloralhydrat, Chloroform, Äther und Morphin gegen die der eigentlichen Krampfgifte wie Strychnin und Santonin; Digitalis und Strophanthus gegen die lähmender Herzgifte. In neuerer Zeit sind hinzugekommen die Salizylsäure gegen die nachteiligen Wirkungen des Mutterkorns und umgekehrt, das Kokain gegen die des Amylnitrits und umgekehrt, und die vorbauende Wirkung der Digitalis gegen die Schwächung des Herzens durch Chloroform¹⁶⁾. Ich führe das hier an, ohne alle betreffenden Angaben aus eigener Erfahrung bestätigen oder empfehlen zu können.

Die Einzelheiten hierüber gehören in die Besprechung der einzelnen Gifte und der Behandlung ihrer Folgen. Nur das Atropin wird als allgemeines Erregungsmittel beim Besprechen der allgemeinen symptomatischen Behandlung seine Stelle finden.

Ob es geraten ist, bei akuter Vergiftung der Magenausheberung ein chemisches Gegengift vorausgehen zu lassen, hängt ab von der Beschaffenheit des Falles. Hat man dieses zur Hand, so wird man gern Gebrauch davon machen, denn man kann dann die etwaige Ausheberung mit größerer Ruhe vornehmen. Als Beispiele nenne ich: Sehr verdünnte Säuren oder sehr verdünnte Alkalien bei der Vergiftung durch Alkali oder durch Säure, Tannin bei Alkaloiden oder Schwermetallsalzen, Kalksalze bei Oxalsäure und Kleesalz, Kalkwasser bei Karbol, frisch gefälltes Eisenoxydhydrat bei Arsenik, Eisenoxydulösung bei Zyankalium, Kochsalz bei Höllestein, Chlorkalk bei Schwefelwasserstoff, frisch gefälltes Schwefeleisen bei Sublimat, oxydiertes Terpentinöl bei Phosphor. Zur Benutzung dieser und anderer Gegengifte ist die Schnelligkeit ihrer Beschaffung eine Hauptsache; man wird sie also hernehmen müssen, wo und wie man sie findet, und wie das Haus und seine Umgebung sie liefern, denn das Schicken nach der

Apotheke ist meistens viel zu zeitraubend. Verdünnter Essig, alkalisch reagierende Seife, Eierweiß, das bekanntlich ebenfalls alkalisch ist, Lösung arabischen Gummis, Milch, gepulverte Eierschalen, der von einer weißen Wand abgeschabte Kalk, zerstoßene Kreide, und was sonst in Handwerk und Gewerbe nahe dargeboten ist — ich erinnere an das Lohwasser einer vielleicht nahe gelegenen Gerberei, an die Vorräte einer gewöhnlichen Materialwarenhandlung — alles das wird man heranzuziehen gut tun. Die hier angeführten Beispiele erschöpfen bei weitem nicht alle Möglichkeiten: sie sollen nur Anhaltspunkte für diese sein.

Zu den chemischen Gegengiften ist auch die Kohle zu rechnen¹⁷⁾. Wurden durch Glühen bei Luftabschluß die in ihr enthaltenen Gase ausgetrieben und war sie dann vor der Luft geschützt aufbewahrt, so ist sie befähigt, allerlei Substanzen fest genug an sich zu binden, um deren Auswaschen durch destilliertes Wasser oder durch andere Lösungsmittel mindestens zu erschweren. Das wird auch im Magen und Darne so sein, und das Gift wird deshalb diesen mit verminderter Aufnahmefähigkeit passieren. Es gehören hierher außer den Fäulnisgasen die Alkaloidsalze, die festen Metalloide, der Phosphor und Metallsalze. Die Kohle selbst ist ungiftig, man kann deshalb unter allen Umständen dazu greifen, falls man nichts Besseres in der Hand hat. Am meisten eignet sich die Tierkohle, d. h. feinst verkohltes Fleisch, für unseren Zweck, wie sie zu chemischen und technischen Zwecken im großen hergestellt wird. Auch die Pflanzenkohle ist brauchbar. Mehrere Stücke werden rasch im Mörser möglichst fein gepulvert, und davon wird ein Eßlöffel voll mit, wenn möglich, ausgekochtem Wasser aufgeführt und in den Magen gebracht.

Stets, wenn man im Munde oder Magen zu tun hat, ist an das Offenhalten des Mundes durch das Einpressen eines nicht zu kleinen Korks zwischen die Zähne zu denken.

3. Symptomatische Behandlung.

Sie ist von größter Wichtigkeit, weil die ursächliche, auf Entfernung und unmittelbare Neutralisierung des Giftes sich beziehende Behandlung meistens zu spät kommt, auch da, wo sie überhaupt möglich gewesen wäre. Es bleibt dann dem Arzte nur übrig, die leben- oder gesundheitbedrohenden Einzelercheinungen oder Folgezustände zu bekämpfen, hauptsächlich die auch für kurze Zeit unentbehrlichen Tätigkeiten des menschlichen Organismus über eine Krisis hinwegzuführen und sie so lange zu unterhalten, bis das Gift im Körper unschädlich geworden ist oder ihn verlassen hat.

Lähmung der Atmung und des Kreislaufes sind die letzten Ursachen des Todes bei allen Vergiftungen, seien sie nun durch ausgedehnte Ätzungen, durch Krampfgifte oder von vornherein durch Lähmungsgifte veranlaßt. Die Aufbesserung jener beiden Tätigkeiten oder ihr Wiedererwecken nach kurzem Stillstande ist also eine der bedeutendsten Anzeigen.

Als erstes Heilmittel nenne ich hier die Wärme. Absinken der Körperwärme ist bei allen narkotischen Vergiftungen die Regel und geht mit der Abnahme der Tätigkeit des verlängerten Markes und des Herzens zusammen. Und gemäß den Tierversuchen von HARNACK haben wir am Menschen mit der Möglichkeit zu rechnen, daß auch

Krampfgifte ein Absinken der Körperwärme hervorrufen. Was von Wärme also noch vorhanden ist, müssen wir erhalten, und was zum Aufrechterhalten des Lebens nicht mehr ausreicht, müssen wir von außen künstlich zuführen.

Wir besitzen Tierversuche hierüber¹⁾. Sie erstrecken sich zwar nur auf die Behandlung der Vergiftung mit Chloralhydrat, aber ihr Ergebnis gilt für alle Fälle, weil der Punkt, worauf es hier ankommt, wohl allen Giften gemeinschaftlich ist. In sechs Doppelversuchen zeigte sich klar, daß ein Warmblüter, in Watte eingewickelt, sich von einer bei dem gleichen Körpergewichte und bei gewöhnlicher Zimmerwärme (20° C) tödlichen Gabe vollständig erholen konnte; daß ferner unter Einwirkung des Schutzes gegen Wärmeabgabe bei nichttödlichen Gaben die Erholung viel rascher eintrat, als ohne sie; und daß endlich das Einsetzen des narkotisierten Tieres in einen Raum von 30° C die Rückkehr des gesunden Zustandes im Vergleich zum Kontrolltier wesentlich beschleunigte.

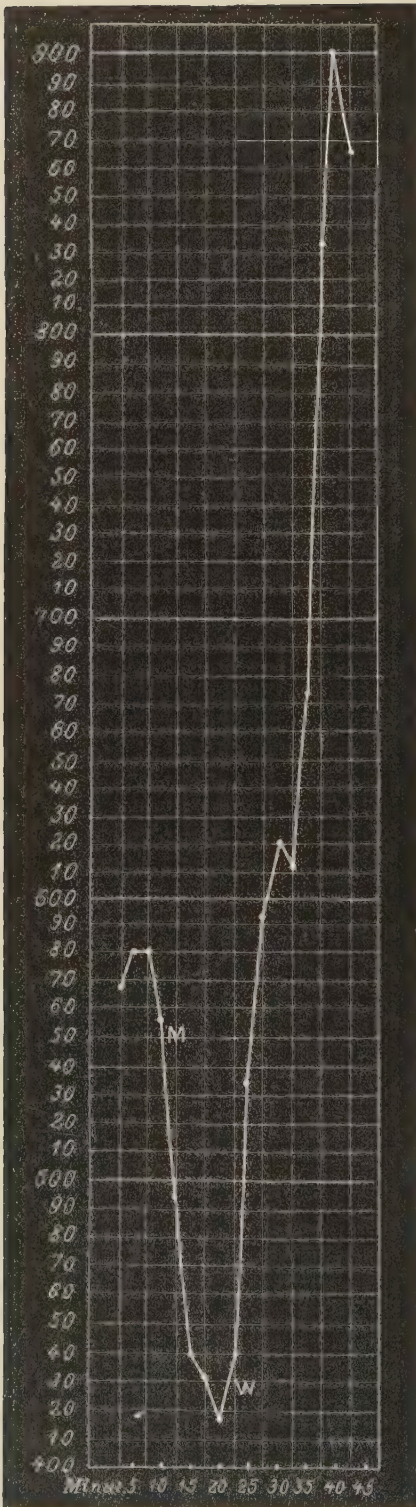
Wärme, gleichviel ob sie im Körper selbst erzeugt wird, oder ob sie von außen kommt, ist ein kräftiges Reizmittel für das Atmungszentrum und für das Herz. An einen warmen Raum wird ferner vom Organismus viel weniger Wärme abgegeben als an einen kühlen. Aus allem folgt praktisch: das Zimmer, worin der Vergiftete liegt, ist auf wenigstens 20° C zu halten, sein Körper ist in wollene Decken gut einzuhüllen, und Wärmflaschen oder erwärmende Steine sind hinzuzulegen. Erscheint ein Bad angezeigt, so soll das nicht unter 38° C haben. Alle irgendwie zugeführte Flüssigkeiten sollen von derselben Wärme sein. Alle an seinem Körper vorzunehmenden Operationen, kleine wie große, müssen bei möglichstem Schutze der Haut gegen Abkühlung geschehen.

Beim Anwenden der äußeren Wärmemittel ist streng darauf zu achten, daß sie nicht überheiß sind und dem Vergifteten Brandwunden bewirken. Im Jahre 1895 wurde ein Fall narkotischer Vergiftung aus einer Vorstadt Berlins beschrieben, worin der ganze Bauch des Unglücklichen, dem man helfen wollte, durch die heißen Steine und Krüge in einen großen Brandschorf verwandelt war.

Dem Zwecke der Wärmebildung kann auch das Reiben und Kneten der Glieder dienen. Die Tätigkeit der quergestreiften Muskeln erzeugt Wärme. Sind deren Zusammenziehungen aktiv unmöglich, so kann ihr passives Bewegen dafür wenigstens teilweise eintreten. Nur darf man den kühlen Körper des Kranken nicht entblößen — wie man meistens tut — weil er durch die ungehinderte Wärmeausstrahlung mehr verliert, als man ihm durch das Muskelkneten schafft; sondern dieses hat unter den Decken zu geschehen. Geht das aus anderen Gründen nicht an, so lasse man es lieber ganz bleiben.

Warme Senfteige können wohl kaum einen anderen Zweck haben, als den der Erwärmung der Haut. Das erreicht man aber durch die anderen Mittel bequemer. Für die später zu besprechende Erregung der Reflexreizbarkeit sind sie zu wenig wirksam, und was sie als „Gegenreiz“ leisten sollen, ist zu wenig begründet, um davon etwas Nennenswertes erwarten zu dürfen.

Es ist zu erwägen, ob auf diesem Gebiete nicht sehr viel Unfug mit den kalten, oft geeisten Umschlägen auf den Kopf verübt wird. Zeigt die Blutwärme eines Menschen im Mastdarm einige Grad unter 37, so wird es schwer verständlich, daß die Abkühlung eines so



umfangreichen Körperteiles, wie der Kopf es ist, nicht schädlich wirken soll durch weitere Abkühlung. Man kühlt den Kopf wegen der vorhandenen Narkose oder Betäubung, denn für viele Ärzte, und zwar merkwürdigerweise sogar solche wissenschaftlicher Richtung, sind diese Begriffe und der der Hyperämie nun einmal nicht voneinander zu trennen; wahrscheinlich weil sie gesehen oder gelernt haben, daß bei der Sektion das Gehirn blutüberfüllt sein kann durch die Stauung in seinen Venen, wenn der Kopf des Sterbenden oder Gestorbenen etwas tief gelagert war. Was da die kalten Umschläge Gutes leisten sollen, weis ich nicht; sie haben nur dann einen Sinn, wenn der Körper normal warm, das Herz lebhaft tätig und der Kopf arteriell gerötet und heiß ist. Diese Zeichen treffen aber wohl kaum zu bei beginnender Lähmung. Da hat man es mit arterieller Blutarmut des Gehirns zu tun, und die kann nur noch stärker werden durch den Reiz der Kälte auf die Gefäße von der Haut her.

Ja, es wird bei ihnen meistens nötig sein, dafür zu sorgen, daß mehr Blut in das Gehirn hineinkommt. Das Herz arbeitet schwach, die Gefäße des Bauches sind erschlafft, und das Blut häuft sich in ihnen an: dem innerhalb der Schädelhöhle liegenden Atmungszentrum fehlt der Reiz des vollen Blutstromes, mehr und mehr sinkt das Blut, dem Gesetze der Schwere folgend, nach unten. Eine mäßige Tieflage des Kopfes ist da angezeigt, nicht aber ein Verfahren, das geeignet ist, das Gehirn noch

Fig. 3. Die Atmungsgröße gemessen in Kubikzentimeter bei einem kräftigen Kaninchen. Bei *M* Einspritzung von 0,002 Morphin, bei *W* von 4 cm zehnprozentigem Weingeist, beides unmittelbar in die Jugularvene.

blutärmer zu machen und den ihm notwendigen Reiz der Wärme noch mehr zu schmälern.

Heiße Aufgüsse von Kaffee oder Tee werden überall zur Hand sein. Sie enthalten außer der Wärme des Wassers zwei Reizmittel, das Koffein und die aromatischen Riechstoffe⁴⁷⁾. Allgemeine Unruhe, rascheres und tieferes Atmen, verstärkter Herzstoß und Blutdruck, gesteigerte Blutwärme waren in meinen Versuchen die Wirkung des Koffeins an Tieren, wenn ich es in mäßiger Menge einspritzte¹⁹⁾. Ganz schlagend sah ich diese Wirkungen am Hunde bei der Vergiftung durch Weingeist, die ja hier als typisch gelten kann. Und auch die tägliche Erfahrung lehrt ähnliches. Guter, möglichst warmer Kaffee oder Tee röten das Gesicht, machen den Puls voller und häufiger, vermehren das Harnwasser²⁰⁾, beseitigen heranziehende Ermüdung und können schlaflose Nächte bewirken. Das alles sind reine Reizerscheinungen, die dabei noch den Vorzug haben, nicht so leicht von der entsprechenden Lähmung gefolgt zu sein, wie das bei anderen Reizmitteln so gern geschieht.

Die beiden Getränke sind rein zu geben, ohne irgend einen Zusatz, der die Aufsaugung im Magen verlangsamen könnte. Wo das Schlucken nicht mehr möglich ist, flöße man sie mittels der Schlundsonde ein; nur hüte man sich, sie so heiß zu geben, daß sie dem Kranken die Magenschleimhaut verbrennen; sie müssen für den Arzt selber trinkbar sein.

Nachhaltiges darf man vom Kaffee oder Tee nicht erwarten, da die Erfahrung an Menschen und Tieren lehrt, daß ihre erregende Wirkung rasch vorübergeht.

Steht ein guter blumiger Wein zur Verfügung, so kann man von ihm dem narkotisch Vergifteten kleine Mengen, beim Erwachsenen einige Eßlöffel voll, nach und nach einflößen. Ich habe an Tieren gezeigt, daß er die durch Morphin herabgedrückte Atmung mächtig zu heben vermag, wie das aus der hier

vorgelegten Kurve ohne weiteres hervorgeht²¹⁾. Es ist kein Grund ersichtlich, warum er bei anderen Lähmungsmitteln nicht ebenso wirken soll. Die Wirkung beruht auf einer unmittelbaren Erregung der Nervenzentren, nicht auf einer reflektorischen, die durch Reizung irgendwelcher Häute oder Schleimhäute entstanden sein könnte²²⁾.

Zur selben Zeit können Unterhautinspritzungen erregender Stoffe gemacht werden. Ich nenne als die gebräuchlichsten den Äther oder den Essigäther und den Kampfer.

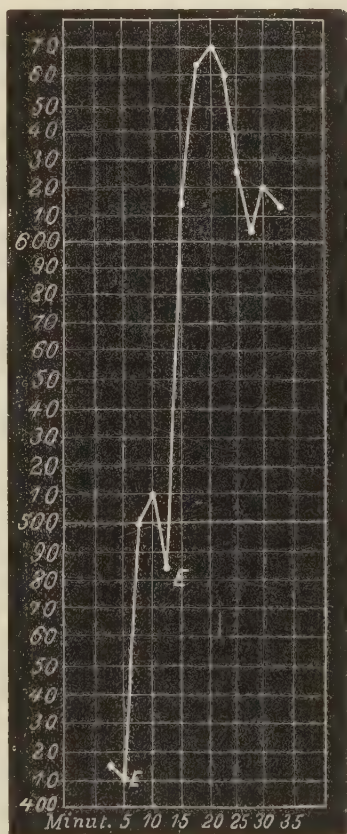


Fig. 4. Die erregende Wirkung des Essigäthers auf die Atmung beim gesunden und beim geschwächten Tier.

F. ANSTIE nahm 4 Stunden nach einer Mahlzeit 3,6 g Äther in einem Glas schleimigen Getränkes. Innerhalb der nächsten 5 Minuten kam ein Gefühl von Wärme im Epigastrium. Dann stieg der Puls an Zahl und Stärke, und gleichzeitig erschien die Empfindung von allgemeinem Wohlbehagen und verschwand die von Ermüdung, die vor Beginn des Versuches vorhanden war. Das dauerte so gegen 2 Stunden, bis die Versuchsperson zu Bette ging. Nachwirkungen unangenehmer Art treten nicht ein. Ähnlich verliefen andere Versuche mit nicht höheren Gaben. Bei der Aufnahme der doppelten Gaben erschienen deutlich die Anfänge der Betäubung ohne Vortritt der angenehmen Erregung²³⁾.

Auch hieran wolle man denken und nicht, wie das so oft geschieht, eine Spritze Äther nach der anderen dem Bewußtlosen beibringen und damit der vorhandenen Lähmung die Ursache einer weiteren hinzufügen.

Günstigen Erfolg sah ich an Tieren gelegentlich von Versuchen, die mein Schüler P. KRAUTWIG behufs der pharmakologischen Prüfung des Essigäthers anstellte und worin der Äther zum Vergleich herangezogen wurde. Gesunde und ferner durch Morphin geschwächte Tiere wurden mit beiden Substanzen behandelt, und es wurde ihre Atmungsgröße, d. h. die in der Zeiteinheit von der Lunge ausgeatmete Luft, gemessen. Dabei ergab sich, daß der Essigäther günstiger wirkte als der Äther. Die Steigerung der Atmungsgröße hielt länger an und schlug nicht so leicht in ihr Gegenteil um wie beim Äther. Dem Menschen unter die Haut gespritzt, machte er weniger Schmerz als dieser. Ich gewann aus allem den Eindruck, daß, wenn man eins dieser beiden Erregungsmittel anwenden will, der Essigäther das bessere ist. Seine Gabe ist der des Äthers gleich, 1 ccm auf einmal und das einmal wiederholt²⁴⁾.

Daß die angenehmen Riechstoffe edler Weine als Erregungsmittel von Bedeutung sind, wurde durch neueste bei mir unternommene Versuche dargetan²⁵⁾. Man sehe Fig. 4, von den vielen Kurven nur eine, die den Essigäther und seinen Einfluß auf die Atmungsgröße betrifft und ohne weitere Erklärung deutlich ist. Die anderen im Weine vorkommenden und von uns geprüften Säureäther zeigten dasselbe Verhalten, Steigerung der Atmungstätigkeit in mäßigen Gaben. Lähmend werden sie in großen; diese aber kommen bei den geringen Mengen, worin die Säureäther selbst in den blumigsten Weinen enthalten sind, praktisch nicht in Betracht.

Kommen der Weingeist und seine Riechstoffe in der Form unverfälschter, edler und abgelagerter Branntweine zur Verwendung, so wird in den meisten Fällen ein Zusatz von Wasser nötig sein. Die Größe der Verdünnung richtet sich nach der Beschaffenheit des Falles.

Daß der Kampfer erregende Eigenschaften besitzt, beweist er schon durch die allgemeinen Krämpfe, die er bei größeren Gaben auflöst und die keine Erstickungskrämpfe sind, sondern aus unmittelbarer Reizung der Zentren durch ihn hervorgehen. Seine den Puls hebende Wirkung²⁶⁾ in mäßigen Gaben (0,1 einigemal) ist den Praktikern längst bekannt, und die gleiche Wirkung auf die Atmungsgröße habe ich an Tieren feststellen lassen. Neuerdings wurde empfohlen²⁷⁾, bei bedrohlicher Herzschwäche bis zu 1 g pro dosi, gelöst in 5—10 g Süßmandelöl, zu gehen. Die Wirkung wurde als eklatant bezeichnet und irgendwelche Nachteile seien nicht entstanden.

Auch die Ammoniumsalze werden als Erregungsmittel genannt. Da sie wie der Kampfer in größeren Gaben heftige Krämpfe auslösen, so läßt sich von vornherein annehmen, daß sie in vorsichtiger Gabe nur den Zustand stärkerer Erregung zustande bringen. Das ist durch Tierversuche mehrfach erwiesen worden, zuletzt durch solche aus meinem Laboratorium. Aber dabei zeigte sich eins, was bis dahin nicht beobachtet worden war, daß nämlich die Steigerung der Atmungsgröße durch den eingespritzten Salmiak so kurze Zeit dauerte, daß man sich in gefährlichen Zuständen des Menschen nur wenig Vorteil davon versprechen darf. Der Kampfer war viel nachhaltiger als das Ammoniumsalz²⁸⁾.

Da in den Ammoniumsalzen nur der basische Komponente die erregenden Wirkungen hat, so ist die Wahl des Salzes ziemlich gleich, vorausgesetzt, daß es gut löslich und nicht ätzend ist. Manche Autoren raten das Riechenlassen an gewöhnlichem Salmiakgeist behufs Erregung des Gehirns. Jedermann weiß, wie stark die gesunde Nasenschleimhaut auf das scharfe, dem Wasser entsteigende Ammoniak reagiert; aber man weiß auch, daß das Einatmen von Salmiakgeist bedenkliche Anätzung der Schleimhäute und schwere Benommenheit des Gehirns verursachen kann²⁹⁾. Das mahnt zur Vorsicht mit dem Ätzzammoniak, und da man bei einfachem Riechenlassen nie weiß, wie viel man dem Kranken damit zumutet, so entsteht die Frage, ob seine Anwendung überhaupt zweckdienlich sei. Jedenfalls soll man über das ein- oder zweimalige Riechenlassen von höchstens 5 Tropfen Salmiakgeist nicht hinausgehen.

Strychnin durch Unterhauteinspritzung beizubringen, wurde mehrfach empfohlen und ausgeführt. Man hat Anhaltspunkte genug, um eine günstige Wirkung des Strychnins als erregendes Gegengift theoretisch zuzulassen. Die lähmenden Gifte befallen das vasomotorische Zentrum im Gehirn, Strychnin erregt es; von jenen werden die Arterien erweitert, von diesem verengert; von jenen der Blutdruck herabgesetzt, von diesem erhöht; von jenen die Erregbarkeit des Atmungszentrums sehr geschädigt, von diesem gehoben. Das letzte kann man bei jedem Tier vor Eintreten der Strychninkrämpfe gewahren, die Atmung wird häufiger und tiefer. Jedenfalls aber hat man keinen Augenblick zu vergessen, daß schwache Gaben Strychnin nichts helfen, und daß kräftige in ihren Wirkungen unkontrollierbar sind. Ich für meinen Teil würde zum Strychnin nur dann greifen, wenn ich bei hoher Gefahr die anderen Rettungsmittel nicht zur Verfügung hätte. Die erste Gabe beim Erwachsenen wäre 0,005 des Nitrats, nachher einigemal 0,002.

Ist die Möglichkeit vorhanden, ein Bad anheizen zu lassen, so liegt darin insofern ein weiterer Vorteil, als ein Bad von 39–40° C eine der kräftigsten Maßregeln zum Heben der Atmung möglich macht. Der Kranke wird hineingesetzt, von Gehilfen gestützt, und nun über Kopf und Rücken aus einer Höhe von 1–2 m mit $\frac{1}{2}$ l kaltem Wasser in einem dünnen Strahl übergossen. Der Strahl wird vorzugsweise auf die obere Nackengegend gerichtet. Das wird, wenn Bedürfnis, alle 5–10 Minuten wiederholt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß diese Maßregel die Atemzüge in kräftiger Weise anregte, wenn sonstige Arten der künstlichen Atmung zu versagen schienen³⁰⁾. Natürlich muß man dabei das Nachfüllenlassen des warmen Badewassers nicht vergessen, damit das Vollbad nicht unter die Körperwärme heruntergeht; und deshalb soll die Übergießung in der Regel nur bei dessen schützen-

der Temperatur gemacht werden. Gleich nachher soll man den Kopf und Rücken abtrocknen und warm zudecken.

Das führt mich zu dem Besprechen der künstlichen Atmung durch mechanische Mittel. Sie ist bei den meisten Vergiftungen von größter Wichtigkeit.

Unmöglich kann das im Gehirn liegende Atmungszentrum genügend tätig sein, wenn das Gehirn nahezu blutleer ist, wie das bei allen auch das Herz schwächenden Giften der Fall sein wird. Das erste Notwendige ist also die Tief Lagerung des Kopfes. Man erreicht das am besten so, daß man ein starkes Kissen unter die Brustwirbel legt und den Kopf dadurch sich von selbst nach hinten beugen läßt, wo man ihn dann durch ein zusammengefaltetes Handtuch oder ähnliches stützen kann. Was das schwach gewordene Herz noch an Blut hergibt, wird jetzt das Gehirn leichter umspülen.

Nun gilt es zunächst, die oberen Wege von allen Hindernissen rasch zu reinigen oder sich wenigstens zu versichern, daß keine vorhanden sind. Meistens wird man es nur mit Schleim oder erbrochenen Speisemassen zu tun haben. Beides wird mit dem Finger, der mit einem leinenen Tuch gut umwickelt ist, so rasch wie möglich besorgt.

Wohl regelmäßig ist tief im Rachen ein Hindernis für den Luftstrom vorhanden, den man der Lunge künstlich zuführen will, ich meine die Zunge, die, der Schwere folgend, auf den Kehldeckel und auf den Kehlkopfeingang drückt und diesen nahezu versperrt. Bläst man nun unter Verschließen der Nase Luft in den Mund des Vergifteten, so gerät sie zuerst in den Magen, wohin sie nicht gehört, und kann hier durch Aufwärtsdrängen des Zwerchfelles sogar zu einem weiteren künstlichen Atmungshindernis werden.

Das leichte Vorziehen der mit einem Tuche umwickelten Zunge allein oder deren Festhalten durch einen dicken doppelten Faden, den man durch ihre Mittellinie vermittels einer starken Nadel hindurchgeführt hat, genügt nicht, um die Zungenwurzel und den Kehldeckel von dem Kehlkopfeingang abzuheben. Man muß einen unmittelbaren Zug am Zungenbein selbst anbringen, sei es mittels der beiderseitigen Zeige- und Mittelfinger, sei es durch ein scharfes Häkchen, womit man um dessen Körper faßt. Am leichtesten ausführbar ist folgender von H. HEIBERG beschriebene Handgriff³¹⁾.

Man steht vor dem Kranken, stützt die beiden Daumen auf die beiderseitige Wand des Oberkiefers dicht unter dem Jochbogen, greift mit den übrigen Fingern hinter die Winkel des Unterkiefers und zieht den Unterkiefer und die an ihm befestigten Weichteile so stark wie möglich nach vorn. Das gelingt bei allen narkotisch Vergifteten, wenn kein Trismus nebenbei besteht, leicht. Das Zungenbein wird dadurch nach vorn gedrängt, der Kehldeckel wird aufgerichtet, und der Zugang für die in die Trachea einzutreibende Luft wird frei.

O. KAPPELER hat die betreffenden Verhältnisse an der Leiche untersucht und photographisch aufgenommen³²⁾. Ich gebe hier drei von mir danach angefertigte Skizzen, die die Veränderungen bei Anwendung jenes Handgriffes schematisch darstellen. Aus dem auf die gewöhnliche Weise eröffneten Schädel ist das Gehirn entfernt, die ganze Pars basilaris des Hinterhauptbeins und ein Teil des Keilbeinkörpers, des Atlas und des Epistropheus herausgemeißelt, der Pharynx von oben eröffnet, und die hintere Fläche des weichen Gaumens und die Zungenwurzel liegen in Sicht.

Die Leiche liegt auf dem Rücken. Wir schauen in ihrer Längsrichtung in den geöffneten und so hergerichteten Schädel hinein bis auf die Zungenwurzel.

Fig. 5 zeigt die Zungenwurzel auf dem Kehldeckel liegend, dessen oberer Rand sichtbar ist. Die Stimmritze ist nicht zu gewahren. Es ist das der Zustand, wie ihn die ohne einen Eingriff daliegende Leiche darbietet.

Fig. 6 zeigt die Veränderung, die entsteht, wenn man die Zunge allein vor die Zahnreihen vorgezogen hat und sie dort festhält. Das Ligamentum glosso-epiglotticum medium ist zum Vorschein gekommen. der Kehldeckel dagegen ist liegen geblieben oder hat eine kaum merkbare Bewegung nach vorn gemacht.

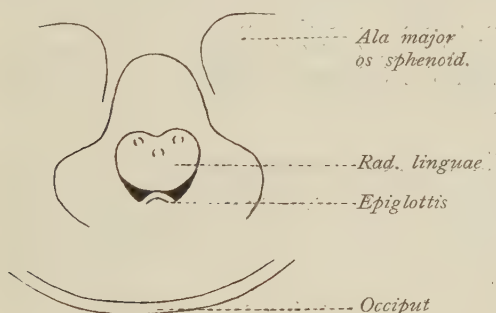


Fig. 5.

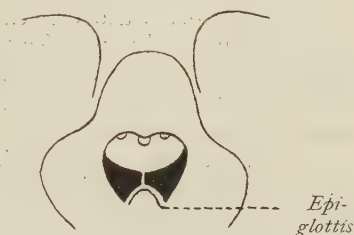


Fig. 6.

Fig. 7 entsteht, wenn man die Zunge mit so großer Gewalt nach vorn zieht, daß der Unterkiefer und das Zungenbein sich mitbewegen. Der Kehldeckel ist nach vorn gerückt, die bis dahin hindernde Zungenwurzel ist verschwunden, und die Stimmritze liegt frei und unbehindert. Diese Lage erreicht man indes leichter und sicherer durch den vorher beschriebenen Handgriff, der im Vorziehen des ganzen Unterkiefers besteht. Er ist also in erster Reihe anzuwenden, um so mehr, als er nach einmaliger Anweisung von jedermann leicht ausgeführt werden kann.

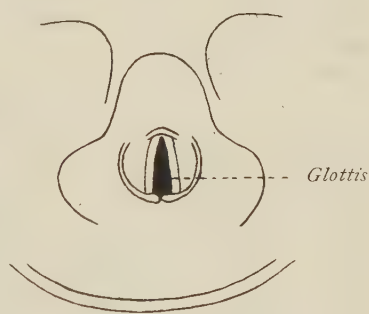


Fig. 7.

Hat man es mit gleichzeitigem Krampf der Kiefermuskeln zu tun, so kann von den beschriebenen Lüften des Unterkiefers nicht wohl die Rede sein. Das gebietet die Vornahme der Tracheotomie, um nunmehr von der geöffneten Luftröhre aus das künstliche Einpumpen der Luft zu ermöglichen.

Das Lufteinblasen von Mund zu Mund oder auch vom Munde durch die Trachealwunde — natürlich bei gutem Verschuß der Nase — dürfte nur dann gerechtfertigt sein, wenn, was schwer denkbar ist, keines der sonstigen Verfahren anwendbar wäre. Die mit 3,5—5,5 % Kohlensäure verunreinigte und um ebensoviel an Sauerstoff ärmere Ausatemungsluft kann unmöglich als guter Ersatz für die reine atmosphärische Luft angesehen werden.

Ist reiner Sauerstoff zur Hand, so soll man sich seiner bedienen, obschon sein Vorzug vor der reinen Luft für manche Fälle bestritten wird. Die zyanotischen Zustände verlangen ihn am meisten⁴⁵⁾.

In die Trachealwunde würde man am besten einen dünnen Gummischlauch einführen und ihn mit einem Blasebalg oder Gummiballon verbinden. Die so eingetriebene Luft wird rhythmisch durch Zusammendrücken des Brustkorbes von den unteren Rippen aus wieder ausgetrieben.

Diese unmittelbar in die Lungen eingetriebene Luft muß, wenn irgend möglich, lauwarm und muß filtriert sein. Jenes erreicht man durch Warmhalten des Raumes, worin der Kranke liegt — es ist ja schon aus der Rücksicht auf die meist niedrige Körperwärme geboten — und dieses läßt sich vielleicht durch Befestigen eines festen Pfropfes von Watte oder Gaze erreichen. Man hat bei zu starkem Einpumpen von Luft in die Lungen Entzündungen entstehen sehen, und diese Erfahrung allein weist darauf hin, die Schutzvorrichtungen, die in dem Anfange der Luftwege von der Natur angebracht sind, bei solcher künstlichen Atmung nachzuahmen.

Der anfängliche Lufttröhrenschnitt versteht sich von selbst bei allen Vergiftungen, die Entzündung des Kehlkopfeinganges gemacht haben. Hier kann das Ödem der Schleimhaut so rasch heranziehen und die Erstickung herbeiführen, daß man an diese Möglichkeit vor allem anderen zu denken hat.

Ist also der Weg zu den Lungen für die Luft frei, so kann deren Einführung beginnen. Es gibt dafür außer der soeben besprochenen einfachen Einpumpung durch einen Blasebalg mehrere Methoden. In will diejenigen vortragen, die auch unter schwierigen Außenverhältnissen leicht ausführbar sind und sich in der Erfahrung bewährt haben.

1. Der Kranke liegt auf dem Rücken, der Kopf tiefer als der Brustkorb. Der Arzt stellt sich hinter den Kopf, beugt die Vorderarme des Kranken fest an die Oberarme, drückt diese fest an die Seitenwände des Brustkastens, gleichzeitig die Schultern nach unten drückend, und zieht nun die rasch gestreckten Arme kräftig über den Kopf in die Höhe, womit die Rippenmuskeln angespannt und die Rippen gehoben werden. Ich dieser Lage bleiben die Arme etwa zwei Sekunden, werden dann gesenkt, gebeugt, angedrückt und wieder gehoben, und so werden diese Bewegungen, die den Brustkorb zuerst verengern und dann rasch erweitern, gegen 15 mal in der Minute energisch wiederholt³³⁾.

2. Der Kranke liegt wie vorher und der Arzt steht ebenso hinter dem Kopfe des Kranken. Er greift von oben her mit beiden Händen unter die beiderseitigen Rippenbogen, zieht sie kräftig in die Höhe und preßt sie gleich danach wieder nach abwärts. Das geschieht in einem Tempo, das den gesunden Atembewegungen entspricht. Es ist klar, daß diese Maßregel zuerst das Zwerchfell abplatteln soll, dadurch das Einströmen der Luft in die Lungen bedingt und dann wieder deren Austreibung aus dem zusammengepreßten Brustkorbe erreicht³⁴⁾. Um das Eingreifen unter die Rippenbogen möglich zu machen, müssen natürlich die Beine behufs Erschlaffung der Rumpfmuskeln in stärkster Beugung gehalten werden.

3. Bei gleicher Lage des Kranken, wie angegeben, steht der Arzt zu seiner Seite, legt seine beiden Hände mit gespreizten Fingern auf die beiderseitigen Rippenbogen, preßt sie mit einem starken Ruck zu-

sammen und läßt sie durch die eigene Elastizität wieder auseinandergehen, um das nämliche im Rhythmus der gesunden Atmung zu wiederholen.

Natürlich ist darauf zu achten, daß kein Rippenbruch infolge zu großer Gewalt entsteht. Daran wird man besonders dann denken müssen, wenn man als Arzt die genannten Bewegungen durch einen starken Laien ausführen läßt, um die eigenen Kräfte für die sonstige Tätigkeit frei zu haben.

Ebenso ist genau darauf zu achten, daß nicht beim Zusammendrücken des Rippenbogens der Mageninhalt in die Höhe und dadurch in den Kehlkopfengang getrieben werde. Man vergegenwärtige sich, wie leicht das bei der geringen Entfernung geschehen kann, wenn der Körper wagerecht liegt und die vermeintliche Hilfeleistung ungestüm und heftig ausgeführt wird. Der böse Erfolg davon ist zweifellos. Dem Scheintoten fehlt die Reflexfähigkeit, womit der Kehlkopf sonst die in ihn hineingeratenen festen Speisen und Flüssigkeiten ausstößt; für die einzupumpende Luft wird der Weg versperrt, oder, sollte diese schlimmste Folge nicht eintreten, so wartet doch des Geretteten die durch eingedrungenen Speisebrei erzeugte Schluckpneumonie.

Welche von den drei genannten Methoden die besten Eigenschaften hat, ist schwer zu sagen. Ich habe das einmal experimentell festzustellen gesucht, indem ich das Kadaver eines großen Hundes tracheotomierte, die Luftröhre mit einer Experimentiergasuhr verband, die drei Arten der künstlichen Atmung nacheinander ausführte und die so gewonnenen Zahlen der durch die Gasuhr hindurchgetriebenen Luft verglich. Ein wesentlicher Unterschied schien nicht vorhanden zu sein. Indes dürfte eine andere Erwägung der dritten Methode den Vorzug geben; das ist die Rücksicht auf das Herz. Es ist leicht einzusehen, daß bei ihrer Anwendung dieses Organ am meisten mitgereizt und dadurch zu erneuter oder verstärkter Tätigkeit veranlaßt wird³⁵⁾.

Dabei braucht es sich nicht um die Wirkung unmittelbarer Herzgifte zu handeln, was ja auch das seltenere Vorkommen ist. Es genügt, sich dessen zu erinnern, daß bei Lähmung der Nervenzentren und dadurch entstehender Atmungsschwäche nach und nach auch das Herz mitgetroffen wird, sei es, weil der Mangel an Sauerstoff und die ungenügende Lüftung des Blutes, gegen die das Herz im Anfang mit verstärkter Tätigkeit reagiert, bald eine Schwächung dieses Organes bedingen, sei es, weil die lähmenden Gifte selber das Herz angreifen, wenn das auch erst in letzter Reihe geschieht, sei es, weil beides zusammen seinen verderblichen Einfluß geltend macht.

Durch das rhythmische Andrücken der Brustwand an das Herz erreicht man eine Erschütterung, die als kräftiger Antrieb zu neuen oder stärkeren Bewegungen wirkt. Man kann sich davon leicht überzeugen. Steht das Herz bei einem tiefvergifteten Tiere nach dem Öffnen des Brustkorbes still, und berührt man es einigemal klopfend mit dem Finger, so beginnen sofort wieder die Pulsationen und werden durch Wiederholen des Reizes im Gange gehalten, falls die Vergiftung keine geradezu tödliche war.

Und nicht nur auf die der Zahl der Atemzüge entsprechenden Erschütterungen des Herzens soll man sich beschränken, wenn dieses Organ von Lähmung bedroht, sondern bis zu 120mal in der Minute werden sie empfohlen. Bei diesem Tempo der Herzerschütterungen stellte sich in einem Falle nach 50, in dem anderen nach 70 Minuten

seit dem Beginn des fast vollständigen Scheintodes Besserung ein. Die weiten Pupillen wurden wieder enge, die Atemzüge nahmen zu an Zahl und Tiefe, der Karotidenpuls wurde wahrnehmbar, und in den Gliedern entstanden freiwillige Bewegungen.

Das Einstechen einer Nadel in den linken Ventrikel (Akupunktur des Herzens) und das Einstechen zweier Nadeln nebst Hindurchschicken eines kurz dauernden elektrischen Stromes (Elektropunktur) hat man empfohlen, aber, soviel ich sehe, wieder verlassen. Mit jener Methode erreicht man wohl nicht mehr als mit der Erschütterung von außen her, und mit dieser schafft man, wie die Versuche gelehrt haben, eine neue, schwere Gefahr für das Herz.

Faradisierung des Zwerchfellsnerven am Halse hat man zum Erzwingen der Atmung mit Erfolg geübt. Die zolldicken, mit Salzwasser durchtränkten Elektroden eines Induktionsapparates werden zugleich zu beiden Seiten des Halses über dem unteren Ende des *Musc. scalenus anticus*, am äußeren Rande des *Musc. sternocleidomastoideus*, den man etwas nach innen drängt, fest aufgesetzt und etwa 2 Sekunden so belassen. Oder die Elektroden werden auf der einen Seite allein, über dem Verlauf des Phrenikus, oberhalb des Schlüsselbeins, etwa 3 cm voneinander entfernt aufgesetzt. In beiden Fällen wird die Kette geöffnet und gleichzeitig werden von einem Assistenten die unteren Rippen kurz dauernd zusammengedrückt; und nun wird die Kette wieder geschlossen. Auf diese Weise bringt der Strom das Zwerchfell zur Zusammenziehung, und die passive Bewegung der Rippen ersetzt das Ausatmen der durch die Faradisation in die Lunge hineingesaugten Luft. Nach einer Reihe solcher Reizungen wird eine kleine Pause gemacht, um zu sehen, ob und wie lange die natürliche Atmung zugehen ist.

Man hat auch vorgeschlagen, die eine Elektrode auf den Phrenikus am Halse zu drücken, die andere auf die Magengrube am Zwerchfellansatz. Der Strom wird dann rhythmisch geöffnet und geschlossen, wie vorher angegeben. Der Erfolg soll gut sein.

Der besseren Anschauung wegen füge ich eine nach der Natur aufgenommene Abbildung des Verlaufes des Phrenikus hier bei, die ich der Güte des Bonner anatomischen Instituts verdanke. Man sieht den Nerv fast senkrecht dicht hinter dem nach vorn gezogenen Muskel herabsteigen. Er ist mit Absicht stark gezeichnet.

Was die Stärke des Induktionsstromes anlangt, so darf man nicht zu ängstlich sein. Ein Strom, der den *Musc. opponens pollicis* kräftig verkürzt, ist meistens genügend, doch wird es oft nötig, wenigstens im Anfang, die volle Stärke des Apparates zu benutzen. Sobald sich die Reaktion der Phrenizi und Genossen (die motorischen Äste vom Plexus cervicalis und Plexus brachialis) bessert, ist mit der Stromstärke zurückzugehen³⁶⁾.

Damit die gleichzeitige Reizung auch der Nerven, die zu den Atmungshilfsmuskeln führen, ergiebige Zusammenziehungen auslösen kann, ist es nötig, daß deren Ansatzpunkte fest und ihre Ursprünge am Brustkorb beweglich werden. Das erzielt man durch Festhaltenlassen des Kopfes, der Schultern und der Arme durch Assistenten.

Es liegt auf der Hand, daß die Anregung der Atmung leichter geschehen wird, wenn die Reflexerregbarkeit im allgemeinen eine bessere ist. Ohne die Einzelheiten solcher Vorgänge zu kennen, hat man in allen Zeiten das Verschiedenste zum Aufbessern der Reflex-

tätigkeit angestellt. Hierhin gehören die auf die äußere Haut einwirkenden Reizmittel. Viel hat man von ihnen nicht zu erwarten, da bei schwindender Sinnestätigkeit die Reizbarkeit der Haut bald ausfällt. Mehr dürften Reizmittel bieten, die auf empfindliche Schleimhäute wirken. Ich erwähne deren zwei, erstens das kurzdauernde wiederholte Reizen der Nasenschleimhaut mittels der Elektroden eines Induktionsapparates und sodann das Reizen der Tubenschleimhaut nach der Methode von KESSEL³⁷⁾.

Das erste dieser beiden Verfahren ist klar; wir haben in ihm etwas Ähnliches vor uns wie die früher besonders von meinem Lehrer WUTZER empfohlenen kräftigen Einspritzungen eines dünnen kalten Wasserstrahles in die Nase oder das Einblasen von ein wenig Schnupftabak in sie. Das zweite wird so beschrieben: Eine hakenförmig gebogene Metallröhre wird mit der einen Krümmung durch den Mund hinter das Gaumensegel gebracht, das sich infolge der Berührung an die Röhre und an die hintere Rachenwand anschmiegt und damit den Nasenrachenraum nach abwärts luftdicht abschließt. Während man nun durch Auseinanderpressen der Nasenflügel den Nasenrachenraum auch nach vorn abschließt, bläst man mit dem Munde kräftig durch die Röhre und reizt damit die empfindliche Tubenschleimhaut, ohne sie zu schädigen.

Ich besitze keine Erfahrung über den Wert dieser Methode, es wird jedoch angegeben, daß sie in einer Anzahl von Fällen schwerer Ohnmacht von sehr gutem und durch nichts anderes zu erreichendem Erfolge gewesen sei.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß Unterhaut-einspritzungen von schwefelsaurem Atropin imstande sind, die drohende Lähmung oft zu beseitigen, wenn alles andere nichts fruchtete: Herzschlag, Atmung und Reflex-erregbarkeit werden

wieder wach oder wachsen. Hier ein neuer Fall, der sich zwar nur auf eine Vergiftung durch Morphin bezieht, der aber auch für solche gelten darf, die von anderen lähmenden Giften herrühren³⁸⁾:

„In Eile zu einem älteren Patienten gerufen, der einen Schlaganfall erlitten haben sollte, fand ich ihn in vollständigem Koma, mit fast unfühlbarem Puls, lang-



Fig. 8.

samer stertoröser Respiration, blaßbläulichem Gesicht, ohne Zeichen einer Lähmung. Kornealreflex erloschen, Pupillen ohne jede Reaktion, sehr eng. Dieser Umstand brachte mich auf den Gedanken einer Morphinumvergiftung. Bei näherem Nachfragen erfuhr ich, daß Patient sich manchmal Injektionen gemacht habe, und fand nun im Nachttisch eine Spritze nebst beinahe leerem Fläschchen einer Lösung von 0,4 auf 10,0 Wasser. Peitschen der Brust mit einem nassen Handtuche veränderte den unregelmäßigen, dem CHEYNE-STOCKESchen ähnlichen Atmungstypus in keiner Weise. Patient reagierte auf keinerlei Reize. Die Herztöne waren sehr dumpf und schwach, der Puls kaum fühlbar. Ich injizierte 0,002 Atropin. Nach einer Viertelstunde war der Puls deutlich fühlbar, die zyanotische Gesichtsfarbe verschwand. Patient reagierte auf Berührung der Kornea und auf Hautreize. Ungefähr 30 Minuten nach der Injektion richtete sich der Patient zum allgemeinen Erstaunen im Bette auf und erkannte alle Anwesenden und sagte mir: Ich habe in der Nacht Morphinum genommen. Conamen suicidii. Die genaue Dosis ließ sich nicht ermitteln. Den ganzen Tag über bestand Schläfrigkeit, die durch Bewegung und schwarzen Kaffee bekämpft wurde. Die Pupillen blieben eng; erst den folgenden Tag, bei ziemlich gutem Allgemeinbefinden, waren sie etwas weiter. Von den gewöhnlichen Atropinsymptomen war also trotz der nicht ganz kleinen Dosis nichts zu bemerken gewesen. Es läßt sich nicht annehmen, daß es bei diesen beiden Vergiftungen (eine andere — Morphinum gegen Atropin — geht voran), besonders bei der zweiten, möglich gewesen wäre, eine so rasche Wiederherstellung zu erzielen, außer mit einem schnell resorbierbaren und die physiologischen Wirkungen des Giftes sofort hemmenden Gegengift.

Für niemand, der eine solche Szene mit ihrem plötzlichen Wechsel gesehen hat, kann irgend ein Zweifel an der antagonistischen Wirkung beider Alkaloide bestehen.“

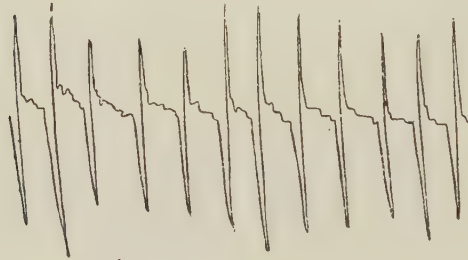


Fig. 9.

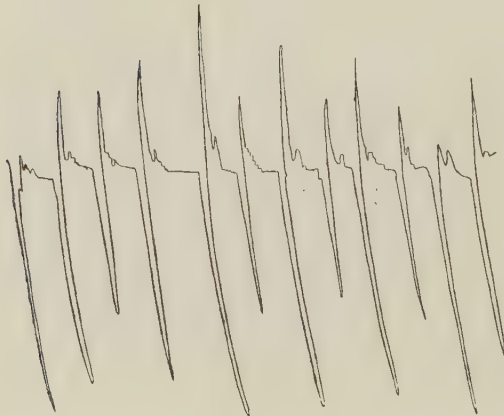


Fig. 10.

Was dieser Fall und zahlreiche andere am Menschen gezeigt haben, das hat der Versuch am Tier klaggestellt. Hier läßt sich die erregende Wirkung des Atropins auf den Herzschlag und den Blutdruck, auf die Reflexerregbarkeit und auf die Atmungsgröße mit der Sicherheit eines chemischen oder physikalischen Experimentes dartun; und nur in Versuchen, die unkundig angelegt und ebenso durchgeführt wurden, hat man jene Wirkungen nicht gesehen.

Auf Grund eingehender Versuche an Tieren sagte ein Forscher betreffs des Herzens³⁹⁾:

„Ob man mit Chloroform oder Kalisalzen, ob man mit gallensauren Salzen oder oxalsauren Salzen, ob man mit Apomorphin, Kupfer oder Zink, ob man mit Antimon oder Chinin ein Herz zum Stillstande gebracht habe, stets gelingt es im Beginn der Lähmung, dasselbe durch Atropin wieder zu neuer, oft kräftiger Pulsfolge zu bewegen.“

Das kann ich aus eigener Anschauung zum Teil bestätigen. Wie es mit der durch Atropin aufgebesserten Atmung steht, haben ich und meine Schüler durch zahlreiche, miteinander übereinstimmende Versuche am Tier gezeigt, von denen die ersten den Befund am Kymographion niederschrieben, die späteren ihn auf dem Zifferblatte der Experimentiergasuhr ablesen ließen.

Beim Menschen kann der ursächliche Zusammenhang zwischen dem günstigen Erfolg und dem Heilmittel immer noch angezweifelt werden, weil man nicht sicher weiß, wie der Fall verlaufen wäre ohne dieses. Das aber ist der Nutzen des Versuches am Tier, der auf der zahlenmäßigen und mechanischen Darstellung beruht, daß er einen solchen Zweifel ausschließt, weil er den Erfolg in einer beliebig langen Reihe jedesmal ermöglicht. Hier ein Beispiel davon:

Ein junger Hund von 2650 g bekam 0,2 Morphin subkutan auf einmal, wurde, als er gelähmt war, tracheotomiert und in geeigneter Weise mit dem Kymographion verbunden. Die Atembewegungen waren sehr schwach geworden und zeichneten sich auf der rotierenden Trommel so, wie es hier in Fig. 9 u. 11 wiedergegeben ist.

Atropin 0,002 wurde nun subkutan eingespritzt. Innerhalb 15 Minuten war die Atmung so verändert, daß die Ausschläge fast auf das Doppelte ihrer Länge steigen, s. Fig. 10. — 45 Minuten weiter war deren Länge nicht mehr ganz dieselbe, dagegen waren die Atemzüge gleichmäßig tief und kräftig und übertrafen die anfänglichen der Vergiftungskurve immer noch ganz bedeutend, s. Fig. 12.

Das ist nur ein Versuch aus vielen, die alle übereinstimmend verliefen. Daran, daß die Steigerung der Atmung auch ohne die 2 mg Atropin gekommen wäre, ist nicht zu denken, denn wiederholte Kontrollversuche zeigten das Beständigbleiben der betreffenden Morphinwirkung für mehrere Stunden, und zudem begann das Steigen der Atmung ausnahmslos so rasch nach der Einspritzung des Atropins, daß auch dadurch der ursächliche Zusammenhang zwischen ihm und der Veränderung der Atmung erwiesen ist.

Schon die einfache Betrachtung eines solchen Tieres lehrt, daß das Atropin die Atemzüge vertieft bei ungefähr gleichbleibender Zahl. Das bedingt natürlich eine ziffermäßige Erhöhung der Atmungsgröße, d. h. der Menge Luft, die in der Zeiteinheit das Blut in den Lungen

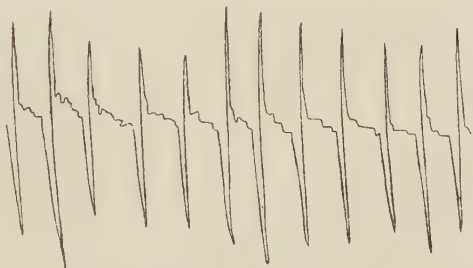


Fig. 11.

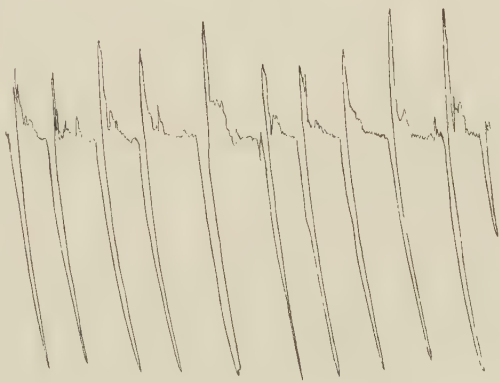


Fig. 12.

ventiliert. Was das für die Erhaltung des Lebens zu bedeuten hat, brauche ich nicht zu erläutern⁴⁹⁾.

Wegen der wissenschaftlichen Einzelheiten verweise ich auf die hier angeführte Literatur. Praktisch sei davor gewarnt, die Gaben des Atropins zu hoch zu nehmen, denn jede zu starke Erregung durch Atropin oder ein ähnliches Mittel bedingt entweder Krämpfe oder sie geht in ihr Gegenteil, in Lähmung, über. Hätte ich in dem soeben skizzierten Versuche statt der 2 mg Atropin das 200fache dieser Gabe und noch mehr gegeben, wie das Nachuntersucher getan haben, so wäre das Ergebnis therapeutisch gleich Null geworden und ich hätte nur Gelegenheit bekommen, die Atmung des Tieres unter fürchterlichen Krämpfen gänzlich wertlos zu messen, und zu sehen, wie man Hunde mittels kolossaler Gaben Atropin tötet⁴⁰⁾.

Man beginne beim Erwachsenen mit der sog. Maximalgabe 0,001 und wiederhole sie, wenn nötig, ein- oder zweimal. In welchen Zwischenräumen, das müssen die Umstände lehren: eine allgemein gültige Vorschrift gibt es dafür nicht⁵⁰⁾.

Unter dem Namen Atropin führt der Handel mehrere Sorten. Es sind z. T. dessen Isomere, die ungleiche, insbesondere weniger erregende und mehr lähmende Wirkungen haben. Man hat deshalb die von dem amtlichen Arzneibuche aufgeführten Reinheitsreaktionen, besonders die Abwesenheit einer Wirkung auf die Ebene des polarisierten Lichtes, möglichst ins Auge zu fassen. Aus naheliegenden Gründen — auch darum, weil Atropinlösungen bald verderben — wird es sich auch hier am meisten empfehlen, gerade für Fälle akuter Vergiftungen Tabletten aus Atropinsulfat vorrätig zu halten, deren Inhalt man bald nach dem Bezuge geprüft hat oder zuverlässig hat prüfen lassen.

Die altbekannten erregenden Eigenschaften des Kokains haben zu Versuchen an Tieren geführt, aus denen sich ergeben hat, daß es ebenfalls die Tätigkeit des Herzens, des Atmungszentrums, der Reflexorgane und die Wärmebildung steigert⁴¹⁾. Tödliche Gaben von Chloral wurden vertragen, wenn die Darreichung von Kokain voranging. Aus allen zog U. Mosso den Schluß: „Das Kokain ist das beste unter den bekannten Erregungsmitteln, . . . und es ist berufen, das Strychnin zu ersetzen, weil es dieselbe Wirkung hat, ohne die so giftige Eigenschaft des Strychnins zu besitzen“. Es scheint jedoch, daß man von der Eigenschaft des Kokains als eines inneren Erregungsmittels beim kranken Menschen kaum Gebrauch macht.

Das wären die hauptsächlichsten Methoden, um wider die Erscheinungen der bedrohlichen Lähmung infolge Giftaufnahme vorzugehen. Das Behandeln der Erregung verläuft einfacher. Diese kann sich äußern als Erregung der seelischen Tätigkeit (Delirien, Halluzinationen usw.), der Bewegungs- und Reflexzentren (Zuckungen, Krämpfe), der Atmungsorgane (jagendes Atmen, heftiger Husten) und des Herzens, des Magens (Erbrechen), des Darmes (Durchfälle) und der Harnorgane (blutiger Harn, Blasenkrämpfe). Hier haben die rein narkotischen Mittel ein weites und ergiebiges Feld. Ich erinnere nur an das Morphin bei Bekämpfung der von großen Gaben Atropin veranlaßten Krämpfe und Delirien⁴²⁾, an Äther und Chloroform bei den Krämpfen, die das Santonin⁴³⁾ erzeugen kann, an das Opium bei den heftigen Reizungen des Darmkanals. Nicht jedes Beruhigungsmittel wirkt gleich sicher und gut bei jedem Erregungszustande, sondern eine genaue Auswahl ist

nötig, je nach der erregenden Ursache und je nach der Person des Vergifteten. Die Einzelheiten hierüber gehören zur Besprechung der einzelnen Gifte.

Auf die Bekämpfung der durch manche Gifte verursachten **Schmerzen** möchte ich eigens aufmerksam machen, weil die Erfahrung lehrt, daß viele Ärzte dafür wenig oder gar kein Verständnis haben. Es erscheint ihnen für den Verlauf der Vergiftung gleichgültig, ob nach der Aufnahme von Arsenik, von ätzenden Säuren oder solchen Alkalien, von pflanzlichen Reizstoffen usw., der Unglückliche sich nicht zu lassen weis vor dem Schmerz, der in seinen Eingeweiden tobt; und alles andere wird berücksichtigt und bekämpft, nur das nicht. Hierbei wird vergessen, daß, abgesehen von dem einfachen Gebote der Humanität, das Mildern oder Beseitigen des Schmerzes die Erhaltung der Kräfte fördert, denn ein Fortbestehen bedroht die Nervenzentren und das Herz mit Lähmung ebenso sehr, wie es die genannten Gifte tun. Das beste und sicherste Schmerzstillungsmittel, das Morphin in subkutaner Form, darf in solchen Fällen nie fehlen, und je früher es zur Anwendung kommt, um so besser. Die zur Beruhigung erforderlichen mäßigen Gaben (0,005—0,02), natürlich mit der untersten beginnend, können nur eine weniger ungünstige Prognose schaffen, während sie dem ganzen Bilde der Vergiftung einen guten Teil des Schrecklichen nehmen.

Salzsaures Kokain und seine Ersatzmittel sind zu demselben Zwecke behufs örtlicher Anwendung in Betracht zu nehmen.

Eine weitere allgemeine Regel ist die, daß der Arzt sich vor allen Eingriffen veralteten Gepräges hüte, womit er keinen klaren Begriff verbindet, womit er nichts nützt, vielfach schaden kann und sicher nur Zeit verliert. Hierher gehören beispielsweise Essigklystiere, Blutegel an den Kopf, Tabakklystiere, Senfteige, brennender Siegellack auf die Brust, allerlei nasse Einwicklungen und Einpackungen, Breiumschläge können lindernd wirken als Träger der Wärme; ebenso warme Tücher, Thermophore usw., besonders auf dem Bauch.

Mehr noch hüte er sich vor der alten schablonenhaften Anwendung von Sachen, die die Vergiftung geradezu verstärken können; also z. B. starker Kaffee in solcher durch Krampfgifte, ein Übermaß von Wein oder Branntwein bei der durch narkotische Stoffe, dauerndes Anpatschen mit kaltem Wasser bei tiefem Darniederliegen der Körperwärme. Einige Blicke in die kasuistische Literatur nicht nur der früheren, sondern auch unserer Zeit lehren, daß diese Mahnungen nicht überflüssig sind. Auch in der Heilkunde erben sich mancherlei Praktiken „wie eine ew'ge Krankheit fort“.

Am meisten wird darin mit starkem Kaffee gesündigt. Seine erregende Wirkung hat mit Recht dazu geführt, ihn als Belebungsmittel bei reinen Lähmungen durch Opium, Weingeist usw. zu verwenden. Nun wurde er auch allen Giften zuteil, die den Menschen überhaupt niederwerfen, gleichviel ob Zuckungen oder Krämpfe vorhanden sind; ich nenne darunter nur Strychnin und Atropin. Zum Glück für solche Vergiftete ist die erregende und unter Umständen selbst krampf-erzeugende Wirkung des Koffeins von geringer Dauer.

Erscheint eine Entleerung des untersten Darmabschnittes wünschenswert, so geschehe das durch ein Klystier mit gewöhnlicher Hausseife oder durch Einspritzen von 5—6 ccm Glycerin. In früherer Zeit hielt man viel von einem „Gegenreiz“ auf die Mastdarmschleim-

haut, daher die Essigklystiere und ähnliche Sachen, die auch in neueren Werken noch paradierten. Mir ist nicht bekannt, daß kasuistische oder experimentelle Belege für diese Auffassung vorhanden wären.

Endlich möge man sich hüten vor aufgeregtem Zuvieltun. Was geschieht, muß klar gedacht sein, ruhig ins Werk gesetzt und mit Ausdauer durchgeführt werden. Jede neue Maßregel ist erst auf ihre Notwendigkeit und besonders auf die Möglichkeit zu prüfen, ob man damit nicht mehr Schaden als Nutzen stiften könne. Mehrere starke Arzneikörper gleichzeitig oder bald nach einander anzuwenden, ist hier ebenso verkehrt, wie meistens anderswo in Krankheiten. Als Beispiel aus dem Leben, wie man es nicht machen soll, gebe ich hier den wörtlichen Abdruck einer Vergiftungsgeschichte, die ich der ausländischen Literatur des Jahres 1893 entnommen habe. Es handelt sich um einen Teelöffel voll Amylnitrit, den ein Kranker auf einmal verschluckt hatte und der den Arzt zu diesem in einer angesehenen Zeitschrift von ihm selbst erzählten Ansturm gegen die vermeintlich große Gefahr veranlaßte:

„3 Minuten nach dem Verschlucken des Präparates saß der Mann in einem Stuhl mit etwas gerötetem Gesicht, einem Puls von 112 Schlägen und über ein wenig Kopfschmerz klagend. Er bekam nun nacheinander mehrere Gläser warmes Wasser, eine subkutane Einspritzung von 7,5 mg Apomorphin, gepulverten Senf und warmes Wasser, Zinksulfat in warmem Wasser, abermals 7,5 mg Apomorphin, noch mehr Senf und warmes Wasser, so daß gerade 7 Minuten nach Aufnahme des Amylnitrits eine starke unzerkaute Mahlzeit ausgebrochen wurde, die kräftig nach Amylnitrit roch. Es wurden dann Tinctura digitalis und Kognak unter die Haut eingespritzt und der Kranke in ein Bett gelegt und mit heißen Flaschen umgeben. Sein Gesicht war blau, die Glieder kalt, die Atmung schwach, aber regelmäßig, der Puls schwach und aussetzend, aber 68 in der Minute. Häufig wurden nun Gaben von 2 mg Strychninsulfat wiederholt. 2 Stunden später war der Puls wieder in Ordnung und der Kranke bald wieder ganz wie vorher. Das Bewußtsein war keinen Augenblick erloschen gewesen, obgleich der Mann etwas schläfrig und stumpf schien. Krämpfe und Zuckungen oder Unregelmäßigkeit der Atmung fehlten ganz.“

Ein Gegenstück hierzu finde ich in einem Falle von gleichem Charakter von höchst einfacher Behandlung und von demselben Ausgange. Ich selbst von dem behandelnden Arzte befragt, ob etwas mehr geschehen sollte, sah keinen Grund, seinem Verfahren eine weitere Maßregel hinzuzufügen.

Ein junger Mann hatte Amylnitrit, mindestens einen Teelöffel voll, aus Irrtum verschluckt. Kopfschmerzen, Übelsein, Mattigkeit, bleiches Aussehen, Puls 110 in der Minute, Brennen im Halse und im Magen trat ein. Der Kranke hatte, ohne den Arzt abzuwarten, Wasser getrunken und den Finger so lange in den Hals gesteckt, bis kräftiges Erbrechen kam. Der Mageninhalt roch deutlich nach Amylnitrit. Die ganze weitere Behandlung bestand nun darin, daß die gereizten Schleimhäute öfters mit Haferschleim bespült wurden, daß man den Kranken zu Bett legte und ihn hier gut überwachte. In der folgenden Nacht zeigte sich noch einmal freiwilliges Erbrechen und am Tage darauf fast vollständiges Wohlbefinden.

Das geschah also ohne das Anwenden der vollen Ladung von vielerlei Dingen, die der vorher erwähnte Kranke bekam. Was einen Teil der Symptome in jenem ersten Falle angeht, so darf man vermuten, daß sie schon allein den schmerzhaften Unterhauteinspritzungen des Kognaks und der Digitalistinktur zu verdanken waren.

Ist nun alles gut gegangen mit dem Behandeln einer gefährlichen Vergiftung, worin der Kranke schon bewußtlos war, kein Reflex mehr ausgelöst werden konnte, Puls und Atmung immer häufiger aussetzten, in den Lungen das feinblasige Rasseln des beginnenden Ödems sich hören ließ, die Körperwärme immer tiefer sank, die Gesichtszüge immer mehr verfielen; oder wo im Gegensatz zu diesem allgemeinen Bilde der Lähmung die heftigsten Krämpfe den Körper erschütterten und

streckten und die Atmung stille zu stellen drohten, — ist das alles glücklich vorbei, so möge der Arzt nicht vergessen, daß häufig genug Rückfälle plötzlich eintreten und eine neue Gefahr bedingen, denn das Gift weilt ja meistens noch im Körper, vielleicht gebunden an Zellen, aber oft befähigt, in den Kreislauf zurückzutreten und die Zentren von neuem zu treffen. Der Arzt hat die Angehörigen und Pfleger des Kranken auf diese Möglichkeit hinzuweisen, hat entweder zur Stelle zu bleiben oder, wenn er sich entfernt, den Ort seines Verbleibes anzugeben. Nirgendwo wird der Triumph des vermeintlich rettenden Erfolges unliebsamer unterbrochen, als wenn bei einer schweren akuten Vergiftung tödlicher Kräftezerfall oder heftige Krämpfe nach einer stundenlangen Ruhepause von neuem erscheinen.

Was man voraussichtlich bei einer Vergiftung gebrauchen kann, hat Kobert vereinigt in seinem Entgiftungskasten⁵³⁾. Er soll enthalten: Ein Kompendium der Giftlehre, Apparate, Instrumente, Arzneimittel und Reagentien.

Hat man in einem Betriebe mit einer beschränkten Anzahl von Giften zu tun, so wird sich das Vorrätighalten der geeigneten Mittel und Apparate zur Hilfe noch leichter möglich machen.

4. Literatur.

- 1) **Böttger, H.**, Giftverkaufbuch für Apotheker und Drogisten. Sammlung der reichsgesetzlichen, sowie der in den Königreichen Preußen, Bayern, Württemberg und Sachsen für den Verkehr mit Giften und stark wirkenden Medikamenten erlassenen Verordnungen, nebst dem vorschriftsmäßigen Schema usw., Berlin 1880; **Finkelburg, C. u. Meyer, Fr.**, Gesetz betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 14. Mai 1879, mit Erläuterungen, Berlin 1885; **Haas, R.**, Die Reichsgesetze vom 25. Juni, 9. u. 12. Juli 1887 ..., bearbeitet und herausgegeben, Nördlingen 1887; **Böttger, H.**, Die reichsgesetzlichen Bestimmungen über den Verkehr mit Arzneimitteln unter Benutzung der Entscheid. deutscher Gerichtshöfe erläutert, Berlin 1902, 4. Aufl.; **Staas, W. u. Zander, C.**, Die Apothekergesetze nach deutschem Reichs- und preußischem Landesrecht, Berlin 1891, 5. Aufl.; **Dr. Rapmund**, Vorschriften betr. die Abgabe stark wirkender Arzneimittel, sowie die Beschaffenheit und Bezeichnung der Arzneigläser in den Apotheken, erläutert, Berlin 1892; **Pistor, M.**, Das Gesundheitswesen in Preußen 1896, Bd. I, p. 719—756, und besonders fast der ganze II. Bd. von 1898.
- 2) **Adler**, Ein Fall schwerer Hyoscinvergiftung. Berl. klin. Woch. 1891, No. 10.
- 3) **Binz, C.**, Drei Fälle von Vergiftung durch Atropin. Zentralbl. f. klin. Med. 1893, No. 2 und Berl. klin. Woch. 1895, No. 46; **Högerstedt, A.**, Eine arzneiliche Atropinvergiftung. Petersb. med. Woch. 1896, No. 6.
- 4) **Binz**, Arzneiliche Vergiftung vom Mastdarm oder von der Scheide aus und deren Verhütung. Berl. klin. Woch. 1895, No. 3.
- 5) **Leubuscher u. Meuser, A.**, Die Resorptionsfähigkeit der Scheidenschleimhaut. Zeitschr. f. prakt. Ärzte 1897, No. 11.
- 6) **Neukirch**, Berl. klin. Woch. 1883, p. 820.
- 7) **Kirchgässer, G.**, Vierteljahrsschr. f. ger. Med. 1868, Bd. IX, p. 96.
- 8) **Shattuck, F. G.**, Some remarks on arsenical poisoning with special reference to its domestic sources. Med. News, 3. Juni 1893. Ref. Zentralbl. f. d. med. Wiss. 1893, p. 864.
- 9) **Mori, R.**, Über die diuretische Wirkung des Bieres. Arch. f. Hyg. 1888, Bd. VII, p. 354.
- 10) **Sanquirico, C.**, Lavatura dell' organismo negli avvelenamenti acuti. Arch. p. l. scienze mediche 1887, Bd. IX, p. 275.
- 11) **Mosler, F.**, Heilung intensiver Karbolsäurevergiftung mittels Magenpumpe und deplethorischer Venäsektion. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 1872, Bd. X, p. 113.
- 12) **Gordon, M.**, Zur Kochsalzinfusion bei Vergiftungen. Dtsch. med. Woch. 1894, No. 12; **Ostermann, H.**, Zur praktischen Bedeutung der Salzwasserinfusion bei akuter Anämie. Ther. Monatsh. 1893, p. 483.
- 13) **Kufmaul, A.**, Über die Behandlung der Magenverengung durch die neue Methode mittels der Magenpumpe. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 1867, Bd. VI, p. 455.

- 14) **Lennhoff, R.**, Zum Magenausspülen. *Ther. Monatsh.* 1893, p. 255.
- 15) **Friedlieb, K.**, Ein einfacher Saugapparat für Magenausspülungen. *Dtsch. med. Woch.* 1893, p. 1353.
- 16) **Schilling**, Über antagonistische Ausgleichungen der Nebenwirkungen einiger Arzneimittel. *Münch. med. Woch.* 1893, p. 750.
- 17) **Eulenburg u. Vohl**, Kohle als Desinfektionsmittel und Antidot. *Vierteljahrsschr. f. ger. Med.* 1870, Bd. XIII, p. 11.
- 18) **Lauder Brunton**, Effect of warmth in preventing death from chloral. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. VIII, p. 332.
- 19) **Binz, C.**, Beiträge zur Kenntnis der Kaffeebestandteile. *Arch. f. exper. Pathol.* 1878, Bd. IX, p. 35.
- 20) **Dreser, H.**, Über Diurese und ihre Beeinflussung durch pharmakologische Mittel. *Arch. f. exper. Pathol.* 1891, Bd. XXIX, p. 303.
- 21) **Binz, C.**, Der Weingeist als Arzneimittel. *Zentralbl. f. klin. Med.* 1891, p. 1.
- 22) **Wilmanns, C.**, Die direkte Erregung der Atmungszentra durch den Weingeist. *Arch. f. d. ges. Physiol.* 1897, Bd. LXVI, p. 167. Aus dem pharmakologischen Institut zu Bonn; **Weissenfeld, J.**, Dasselbst 1898, Bd. LXXI, p. 60; **Wendelstadt, H.**, Dasselbst 1899, Bd. LXXVI, p. 223; **Binz, C.**, Der Weingeist als arzneiliches Anregungsmittel. *Berl. klin. Woch.* 1897, No. 11.
- 23) **Anstie, Fr.**, Stimulants and Narcotics. London 1864, p. 331.
- 24) **Krautwig, P.**, Der Essigäther als Erregungsmittel. *Zentralbl. f. klin. Med.* 1893, No. 17. Aus dem pharmakologischen Institut in Bonn.
- 25) **Vogel, G.**, Untersuchung über die Wirkung einiger Säureäther. *Arch. f. d. ges. Physiol.* 1897, Bd. LXVII, p. 141. Aus dem pharmakologischen Institut zu Bonn.
- 26) **Baum, J.**, Über die Wirkung des Kampfers auf den tierischen Organismus. *Zentralbl. f. d. med. Wiss.* 1870, p. 467. Aus dem pharmakologischen Institut zu Bonn.
- 27) **Schilling, F.**, Über subkutane Kampferölinjektionen. *Münch. med. Woch.* 1895, No. 38.
- 28) **Binz, C.**, Über Ammoniumsalze und Kampfer als erregende Arzneimittel. *Zentralbl. f. klin. Med.* 1888, p. 25.
- 29) **Eulenberg, H.**, Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen. *Braunschweig* 1865, p. 195.
- 30) **Mueller-Warneke**, Ein Fall von schwerer Zykankalumvergiftung mit Ausgang in Genesung. *Berl. klin. Woch.* 1878, No. 5; **Quintin**, Dasselbe. *Berl. klin. Woch.* 1885, No. 8.
- 31) **Heiberg, H.**, Ein neuer Handgriff bei der Chloroformierung. *Berl. klin. Woch.* 1874, No. 36 u. 52.
- 32) **Kappeler, O.**, Anaesthetica. Stuttgart 1880, p. 218, Lief. 20 aus Billroth und Luecke, *Deutsche Chirurgie*.
- 33) **Silvester, H.**, The true physiological method of restoring apparently drowned or dead and of restoring still-born children. *Brit. med. Journ.* 1858. Zitiert nach J. S. Billings, *Index-Catalogue*, Washington 1892, Vol. XIII, p. 29.
- 34) **Schüller, M.**, Modification des Silvesterschen Verfahrens der künstlichen Respiration. *Berl. klin. Woch.* 1879, p. 319.
- 35) **Böhm, R.**, Über Wiederbelebung und Vergiftungen und Asphyxie. *Arch. f. exper. Pathol.* 1877, Bd. VIII, p. 68; **Maas**, Über Wiederbelebung bei Herztod nach Chloroformeinatmung. *Berl. klin. Woch.* 1892, No. 12.
- 36) **v. Ziemssen, H.**, Die Elektrizität in der Medizin. Berlin 1887, 5. Aufl. p. 140, 240, 434.
- 37) **Kessel u. Laker**, referiert in *Berl. klin. Woch.* 1891, p. 1003.
- 38) **Kurz, E.**, Morphinum und Atropin. *Memorablien f. prakt. Ärzte* 1892, H. 7.
- 39) **Luchsinger, B.**, *Arch. f. exper. Pathol.* 1881, Bd. XIV, p. 374.
- 40) Die neueste experimentelle Literatur hierüber s. bei **Binz, C.**, Die Wirkung über großer Gaben Atropin auf die Atmung. *Berl. klin. Woch.* 1896, No. 40; auch das frühere ist von hier aus leicht zu finden; **Lépine, R.**, Sur l'emploi de l'atropine dans l'intoxication par l'opium. *Semaine médicale* 1897, No. 2; **Roch, M.**, De l'emploi de l'atropine dans l'intoxication par la morphine et par l'opium. *Rev. méd. Suisse Romande* 1907, p. 1—115.
- 41) **Tumass, L. J.**, Über die Wirkung des salzsauren Kokains auf die psychomotorischen Zentren. *Arch. f. exper. Pathol.* 1886, Bd. XXII, p. 107; **Mosso, U.**, Über die physiologische Wirkung des Kokains. *Arch. f. exper. Pathol.* 1887, Bd. XXIII, p. 153; **Reichert, E. T.**, A study of the action of cocaine on the circulation. *American Lancet*, Mai 1891.

- 42) **Samelsohn, J.**, Noch einmal über Morphin und Atropin. *Zentralbl. f. klin. Med.* 1893, p. 225.
- 43) **Binz, C.**, Über Santoninvergiftung und deren Therapie. *Arch. f. exper. Pathol.* 1877, Bd. VI, p. 300.
- 44) **Roesen, J.** (Bonn), Eine Vergiftung durch Amylnitrit. *Zentralbl. f. klin. Med.* 1888, No. 43.
- 45) **Binz, C.**, Über einige Rezeptsünden und ihre Folgen. Berlin 1899; ferner **Harnack**, *Münch. med. Woch.* 1905, Nr. 47.
- 46) **Lancet**, 1900, Bd. II, p. 1590; **Kirkby, W.**, *Arsenical poisoning in beer drinkers.* London 1901.
- 47) **Archangelsky, K.**, Die Wirkung des Destillats von Kaffee und von Tee auf Atmung und Herz. *Arch. intern. Pharmacodyn.* 1900, Bd. VII, p. 405.
- 48) **Michaelis, M.**, *Verhandl. d. Kongr. f. inn. Med.* Wiesbaden 1900, p. 503; **Aron, E.**, *Berl. klin. Woch.* 1901, No. 37 u. 38.
- 49) **Bashford, E. F.**, Das Bestehen eines gegenseitigen Antagonismus zwischen Atropin und Morphin. *Arch. intern. Pharmacodyn.* 1901, Bd. VIII, p. 311.
- 50) **Binz, C.**, Dasselbst 1901, Bd. VIII, p. 449.
- 51) **Böhm, M.**, *Dtsch. med. Woch.* 1901, p. 508.
- 52) **Hitzig u. Alt**, *Berl. klin. Woch.* 1889, p. 560.
- 53) **Kobert, R.**, *Kompendium der Toxikologie* 1903, p. 26.
- 54) **Böttger, H.**, *Die preussischen Apothekergesetze mit den reichsgesetzlichen Bestimmungen* 1907, 3. Aufl.

Spezieller Teil.

I. Behandlung der Vergiftungen mit Metalloiden.

Von

Dr. H. Kionka,

Professor an der Universität in Jena.

1. Kohlenoxyd.

(Kohlendunst, Grubenbrandwetter, Minengase, Leuchtgas, Wassergas.)

Kohlenoxyd (CO), ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas, das mit schön blauer, schwach leuchtender Flamme brennt und mit Luft oder Sauerstoff gemischt ein explosibles Gemenge bildet.

Vergiftungen mit reinem Kohlenoxyd sind sehr selten und kommen nur gelegentlich im Laboratorium bei der Darstellung dieses Gases vor.

Kohlendunst entsteht bei der unvollkommenen Verbrennung jedes beliebigen C-haltigen Materials, also gewöhnlich bei der Heizung. Ist genügend Luftzutritt vorhanden, so verbrennt das entstandene Kohlenoxyd weiter zu Kohlen-säure; andernfalls gelangt es in die umgebende Luft und kann durch Ritze oder Öffnungen des Ofens, namentlich bei behindertem Abzug der Verbrennungsgase (vorzeitiges Schließen einer Ofenklappe, Verschuß des Ofenrohres durch Ruß, heftigen Gegenwind usw.) in die Zimmerluft gelangen und Vergiftungen veranlassen. Ebenso entwickelt sich Kohlendunst in den Kohlenbecken, die zur Erwärmung von Räumen oder zum Austrocknen von Neubauten aufgestellt werden. — Die Grubenbrandwetter entstehen infolge eines Brandes der hölzernen Grubenverzimmerungen, wobei ebenfalls wegen des geringen Sauerstoffgehaltes in der Grubenluft unvollständige Verbrennung eintritt. — Kohlendunst enthält etwa 0,3—0,6 % Kohlenoxyd.

Die Minengase, welche die sog. Minenkrankheit oder Pionierkrankheit hervorrufen, entstehen bei Explosion von Sprengkörpern und können die in den Galerien oder Minen Beschäftigten gefährden. Die Zusammensetzung dieser Pulvergase wechselt je nach der Beschaffenheit des Pulvers, der Kohlenoxydgehalt beträgt zwischen 4 und 8 %.

Leuchtgas führt häufig zu Vergiftungen, seltener als Mord- oder Selbstmordmittel als durch Versehen, indem das Gas über Nacht aus offen gelassenen Gashähnen oder aus Undichtigkeiten der Gasleitung ausströmt. — Die Zusammensetzung des Leuchtgases schwankt je nach der Art des Materials, das zu seiner Herstellung dient und je nach der Art seiner Behandlung. Steinkohlengas enthält 6—10 % Kohlenoxyd, aus Harzen bereitetes Gas bis 18 %, und Holzgas sogar über 60 % Kohlenoxyd. Auch das vielfach zu Heizzwecken verwandte Wassergas oder Dowsongas, das durch Leiten von Wasserdampf über glühende Kohlen entsteht, enthält bis zu 30 % Kohlenoxyd und gibt häufig zu Vergiftungen Veranlassung.

Die Wirkung des Kohlenoxyds beruht vor allem auf seiner Einwirkung auf das Blut; es verdrängt den Sauerstoff im Hämoglobin und bildet Kohlenoxyd-

hämoglobin. Dadurch wird das Blut zur Ernährung des Körpers und zum Gasaustausch in den Lungen, namentlich zur Aufnahme des Sauerstoffs untauglich. Die Verbindung des Kohlenoxyds mit dem Hämoglobin ist fester als die des Sauerstoffs; die Affinität von Kohlenoxyd zum Blutrot ist 200mal so groß wie die von Sauerstoff zu Hämoglobin. Es genügen daher sehr geringe Mengen von Kohlenoxyd in der Respirationsluft um den größten Teil des Hämoglobins mit Kohlenoxyd zu besetzen. Außerdem wirkt das Kohlenoxyd lähmend auf die Atmung und schädigt die roten Blutkörperchen.

Einatmung von reinem Kohlenoxyd bewirkt Schwindel, Mattigkeit, Zittern, Schwäche, Kopfschmerzen und Bewußtlosigkeit, manchmal vorübergehende Lähmungen. Das Bewußtsein kehrt erst nach einer halben Stunde wieder, hinterher setzen zuweilen noch Krämpfe, Schwindelanfälle und heftige Kopfschmerzen ein. — Bei Vergiftungen mit Leuchtgas oder mit Kohlendunst sind die Erscheinungen ähnlich. — Zuweilen entstehen rauschartige Zustände, die tagelang anhalten können, zuweilen auch Krämpfe. Die meisten im Schlafe tödlich Vergifteten scheinen ruhig in den Tod hinüberzuschlummern. — Nicht selten Nachkrankheiten: Hautausschläge, Lungen-, Hirn- und Nierenblutungen, Gangräneseenzen der Haut und der Schleimhäute, Lähmungen aller Art, Idiotismus, Dementia paralytica u. a.

Chronische Vergiftungen mit Kohlenoxyd kommen zustande bei Leuten, die viel an geheizten Öfen zu tun haben und dort immer wieder kleine Mengen von Kohlendunst einatmen: Arbeiter am Lumpenkessel, in Papierfabriken und an Kohlenmeilern, Heizer, Köche, Köchinnen, Plätterinnen. — Die Erscheinungen sind Kopfschmerzen, fliegende Hitze, Schwindelanfälle, später Parästhesien, Präkordialangst, Herzklopfen und Schwäche, Verdauungsstörungen, Appetitlosigkeit, vor allem hochgradige Anämie.

Die **Behandlung** muß zunächst darin bestehen, daß man den Vergifteten so schnell als möglich aus der Kohlenoxydatmosphäre herausbringt, um ihm frische, sauerstoffreiche Luft zur Atmung zu bieten. Man schaffe daher den Vergifteten sofort in einen kohlenoxydfreien Raum oder ins Freie, oder wenn das nicht möglich ist, so lasse man in dem Raume, in welchem sich der Vergiftete befindet, Türen und Fenster öffnen, um der frischen Außenluft raschen Zugang zu verschaffen. — Zweitens ist für gute Atmung zu sorgen. Atmet der Kranke nicht von selbst ergiebig genug, so muß man durch künstliche Atmung nachhelfen. Man vergesse hierbei nicht nachzusehen, ob nicht etwa Erbrochenes oder Fremdkörper (künstliche Gebisse usw.) vorher aus dem Rachen zu entfernen sind. Man kann auch durch Reizmittel, kalte Übergießungen, Abreibungen, Senfteige, Einatmenlassen von Ammoniakdämpfen usw. oder durch Kampfer- oder Ätherinjektionen die Atmung zu bessern suchen. Am raschesten führen Einatmungen von Sauerstoff, wenn man solchen sofort zur Hand hat, zur Heilung. Denn wenn auch, wie wir oben gesehen haben, die Verbindung des Kohlenoxyds mit dem Hämoglobin fester ist als die des Sauerstoffs, so ist sie doch immerhin noch eine „lockere“ chemische Bindung und gibt, wenn sie mit kohlenoxydfreier Luft geschüttelt wird oder sonst irgendwie, wie es in den Lungen geschieht, mit Luft zusammentrifft, das Kohlenoxyd wieder ab. Hierauf beruht der Vorgang der Heilung einer Kohlenoxydvergiftung, und man kann im Blute eines Vergifteten, der Gelegenheit hatte, nachher noch einige Stunden kohlenoxydfreie Luft zu atmen, nur noch wenig Kohlenoxyd nachweisen. Die Entgiftung des Blutes von Kohlenoxyd geschieht also durch eine „Massenwirkung“ des Sauerstoffs, und es ist daher die rationellste Therapie, dieses Gas so konzentriert als möglich, d. h. am besten unvermischt einzuführen. Jedoch muß man bei diesen Sauerstoffeinblasungen vorsichtig sein und darf nicht zu stürmisch dabei verfahren.

Vielfach ist vorgeschlagen worden in schweren Fällen eine Transfusion von Blut vorzunehmen. Noch häufiger hat man geraten, da das Blut erheblich in seiner Alkaleszenz gesunken ist und schon dadurch

Benommenheit machen muß, eine alkalische Kochsalzinfusion auszuführen. Letzterem Vorschlage kann man wohl beistimmen; hingegen ist die Beurteilung der Bluttransfusion von jeher eine verschiedenartige gewesen. KUNKEL bezeichnet sie als „eine allermeist überflüssige, oft geradezu schädliche“ Maßregel. Ist bei dem mit CO Vergifteten die Atmung nur kurze Zeit in der freien Luft in Gang gewesen, so ist bald das Blut von CO wieder frei. Eine Transfusion an einem in tiefer Betäubung Liegenden am 2. oder 3. Tage nach der Vergiftung zu machen, hat danach gar keinen therapeutischen Wert. Man kann im Gegenteil durch den vorausgehenden depletorischen Aderlaß wohl schaden, indem die dadurch bedingte Blutdrucksenkung zu weiterer Herzschiädigung führt, vielleicht auch die Gefahr einer marantischen Thrombose erhöht. Daß man aber Gelegenheit hat, die Transfusion gleich in den allerersten Minuten nach Auffinden eines Vergifteten zu machen, erscheint nach Lage aller Bedingungen ausgeschlossen. Dagegen ist, wie gesagt, gegen die alkalische Kochsalzinfusion nichts zu sagen. An ihrer Stelle empfiehlt es sich auch, Eingießungen von 0,75%igen Kochsalzlösungen in den Mastdarm vorzunehmen, wodurch man auch gleichzeitig einer eventuell drohenden Wasserverarmung des Organismus entgegenarbeitet. Denn in vielen Fällen geht bei völliger Bewußtlosigkeit des Vergifteten die Wasserabgabe durch Harn, Atmung und Haut weiter, ohne daß ein Ersatz geliefert wird. Ein solcher Eingriff kann daher in verschiedener Richtung günstig wirken. Man läßt bis zu 1 l pro Tag einlaufen.

Bei Fällen andauernder Bewußtlosigkeit hat man auch darauf zu achten, daß nicht eine Schädigung des Vergifteten durch übermäßige Wärmeabgabe erfolgt. Es ist daher, namentlich wenn die Körpertemperatur bereits gesunken ist, für Erwärmung zu sorgen durch Erwärmen des Zimmers oder durch Überführung des Vergifteten in ein gewärmtes Bett, Zudecken mit gewärmten Decken u. a.

Um der bestehenden Gefäßerweiterung entgegenzutreten, sind heißer Kaffee und Ergotininjektion empfohlen worden. Letztere führen aber häufig zu Abszessen und sind unsicher in der Wirkung. Statt ihrer empfiehlt KOBERT Injektionen von Chlorbarium, die harmloser sind und mit Sicherheit die pathologisch erweiterten Gefäße verengen. Auch zur Anwendung von Amylnitrit und anderen „Gefäßmitteln“ ist nicht zu raten. Dagegen ist schwarzer, heißer Kaffee als Analeptikum sehr zu empfehlen, ebenso wie alle die andern oben schon genannten, Exzitantien.

Als eigentliche Antidota bei Kohlenoxydvergiftung sind Wasserstoffsuperoxyd und Ozon empfohlen worden; sie sollen das CO zu CO₂ oxydieren. Dies tritt aber wohl in Wirklichkeit im Organismus nicht ein. Vielleicht aber kann man Wasserstoffsuperoxydinjektionen benutzen, um durch H₂O₂ das CO aus dem Blute auszutreiben und das Plasma mit O₂ zu sättigen. Indessen liegen praktische Erfolge von einer solchen Therapie zurzeit noch nicht vor.

Die Folgezustände und Nachkrankheiten der Kohlenoxydvergiftung sind nach allgemeinen Grundsätzen, je nach dem Sitze der betreffenden Erkrankung, zu behandeln. Besonders erfordern oft die Störungen des Nervensystems eine eingehende Beachtung.

Wesentlich kann zur Verminderung der Zahl der Kohlenoxydvergiftungen die Prophylaxe beitragen. Das Anbringen von Ofenklappen ist zu verbieten, ein regelmäßiges Kehren der Schornsteine und

Öfen anzuordnen, desgleichen sollte der Verwendung gefährlicher Heizvorrichtungen, wie sie wiederholt in neuerer Zeit eingeführt wurden (die sog. Karbonatronöfen, die Heizung mit Wassergas) energisch entgegengetreten werden. Die Gasrohre und Gashähne sind streng zu überwachen und Kontrollapparate anzubringen, welche ein etwaiges Entweichen von Gas sofort anzeigen. Die Kellerwohnungen müssen durch passende Maßnahmen vor dem Eindringen giftiger Gase aus dem Erdboden geschützt werden. In Fabrikbetrieben, in denen kohlenoxydhaltige Gasgemenge sich entwickeln können, desgleichen in Bergwerken und Minengängen muß für genügende Ventilation gesorgt werden; die Arbeiter dürfen an gefährdeten Stellen nur mit Schutzmasken arbeiten.

2. Kohlensäure.

Kohlensäure, Acidum carbonicum, Kohlendioxyd, CO_2 , ein farb- und geruchloses Gas, schwerer als Luft, in der Atmosphäre zu durchschnittlich 0,0266 % enthalten. Es entsteht bei jeder Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Substanzen bei genügendem Luftzutritt, so auch als Endprodukt der C-Oxydation im Organismus und wird expiriert. Größere Mengen häufen sich in der Luft an, wenn irgendwo CO_2 frei ausströmt (Mofetten, „Giftgrotten“, in Gärkellern, bei Fabrikbetrieben u. a.) oder durch die Ausatmung von Menschen, die in engen, geschlossenen Räumen vereinigt sind, oder durch Brennen von Flammen, Kerzen, Gasöfen usw. entsteht. -- In allen diesen Fällen kann das Gas zu Vergiftungen führen.

Außerdem wirkt Kohlensäure mit bei der Erstickung, wobei außer der Giftwirkung der Kohlensäure noch der Mangel an Sauerstoff als weitere Schädigung hinzukommt.

Einatmung reiner Kohlensäure löst sofort einige vertiefte Atemzüge aus, momentane Betäubung und Tod nach wenigen Sekunden. Bei geringeren Mengen von Kohlensäure in der Einatemungsluft treten stürmische Dyspnöe, Schwindel, Beklemmung, beschleunigter Herzschlag, Betäubung oder auch Delirien und schließlich Tod ein.

Die **Behandlung** der Kohlensäurevergiftung ist sehr einfach. Ist die Vergiftung durch Einatmen von Kohlensäure entstanden, so bringt man den Vergifteten schleunigst aus der CO_2 -Atmosphäre heraus und führt in frischer Luft, ebenso wie an einem infolge Erstickung durch Kohlensäure Vergifteten künstliche Atmung aus. Diese ist recht lange fortzusetzen, doch bewirkt sie, wenn das Herz noch schlägt, fast mit Sicherheit Rettung; die Narkose schwindet unter Einsetzen einer stürmischen Dyspnöe, ebenso wie es im Beginn der Vergiftung stets zur Dyspnöe kommt. Der Kohlensäurereichtum des Blutes wirkt eben als Reiz auf das Atmungszentrum, daher, falls keine Betäubung besteht, Dyspnöe. In dem Stadium der flachen und seltenen Atmung während der Betäubung wird demnach Einatmung reinen Sauerstoffs indiziert sein. Dadurch wird noch besser als durch künstliche Respiration allein die Arterialisierung des Blutes gebessert, d. h. neben der Verminderung der Kohlensäure der Sauerstoffgehalt des Blutes vermehrt. — Im Stadium der Dyspnöe wäre Sauerstoffinhalation natürlich unnötig; denn alsdann ist das Blut ohnehin schon in bezug auf Sauerstoff maximal arterialisiert.

Daneben gibt man Analeptika und sorgt für Erwärmung des Körpers, ganz wie bei Behandlung einer Kohlenoxydvergiftung.

Prophylaktisch soll vor Betreten eines Kellerraumes, in welchem Kohlensäure angesammelt sein kann, eine brennende Kerze hinabgelassen werden. Die Flamme erlischt bereits bei 85 % Kohlensäure, bei gleichzeitig verringertem Sauerstoffgehalt der Luft schon bei geringeren Mengen: bei 16 % O, bereits bei 4,3 % CO_2 .

3. Chlor.

Das gasförmige Chlor führt zuweilen zu Vergiftungen in Bleichereien, Chlorkalkfabriken, Papierfabriken, chemischen Laboratorien, ferner bei Verwendung von Chlorkalk (zur Desinfektion) oder von Eau de Javelle (als Fleckwasser).

Die irritierend wirkenden Mengen sind äußerst geringe. Der Mensch ist außerordentlich empfindlich. Schon bei 2,5 Vol. Chlorgas auf 1 Million Vol. Luft treten deutliche Reizerscheinungen: Tränen und Brennen der Augen, Fließen der Nase, Hustenreiz u. a. auf. Eine solche Luft ist nur wenige Minuten zu ertragen. Bei etwas stärkerer Konzentration (0,004 %) ist das Atmen überhaupt unmöglich.

Die Symptome nach Einatmen von Chlorgas sind die gleichen wie bei Aufnahme anderer ätzender Gase.

Nur selten wird das Herunterschlucken chlorhaltiger ätzender Flüssigkeiten (Chlorwasser, Lösungen von unterchlorigsauren Alkalien, Eau de Javelle) zu Vergiftungen Veranlassung geben. Sie verlaufen ganz ebenso wie leichte Salzsäurevergiftungen.

Bei **Behandlung** einer Vergiftung durch Einatmen größerer Mengen von Chlorgas ist der Kranke sofort in frische Luft zu führen. Als Gegenmittel ist vorgeschlagen Ammoniakdämpfe einatmen zu lassen zur Bildung von Chlorammonium, eine zwar zuerst irritierende, aber doch sehr nützliche Therapie. Zur Beseitigung des Hustenreizes und zur Minderung der folgenden Entzündung sind Einatmungen von Wasserdämpfen und Narkotika (Morphin) zu empfehlen, desgleichen Einnehmen von Alkalien, um etwa gebildete Säuren zu neutralisieren. Das Beste scheint es aber zu sein, wenn man möglichst frühzeitig zerstäubte Lösungen von unterschwefligsaurem Natron mit einem kleinen Zusatz von Soda inhalieren läßt (Natr. subsulfuros. 2,0, Natr. carbon. 0,5: Aqu. 100). Die unterschwefligsauren Salze desoxydieren die im Körper aus dem Chlor gebildeten ätzenden unterchlorigsauren Salze und wandeln sie in einfache Chlorüre um, wobei die dargereichten Verbindungen in Sulfate umgesetzt werden.

Bei Vergiftungen durch Herabschlucken von Chlorwasser oder Lösungen von unterchlorigsauren Alkalien, unterchlorigsaurem Kalk usw. sind ebenfalls verdünnte wässrige Lösungen von unterschwefligsaurem Natron oder unterschwefligsaurer Magnesia (10:250) anzuwenden. Außerdem leisten Eiweißlösungen, schleimige Getränke, Mischungen mit Magnesia usw. gute Dienste, da Chlor mit Eiweiß rasch Verbindungen eingeht, die unschädlich sind. Zu solchen Eiweißtränken nimmt man Hühnereiweiß, Milch usw., doch darf man gleichzeitig keine sauren Substanzen einführen und muß nach ihrer Darreichung schnell für Entleerung der gebildeten Eiweißverbindungen durch Brechmittel, Magenaushebern u. a. sorgen.

Prophylaktisch ist in den Fabriken, in denen Chlorkalk oder ähnliche Chlorpräparate verwandt werden, und in Schnellbleichen für ausreichende Ventilation der Räume zu sorgen, um die Arbeiter gegen das Einatmen der Chlorgase zu schützen. Jedoch entwickeln sich diese Gase stets nur langsam und allmählich, auch sind die Arbeiter in diesen Betrieben der Gefahr der Einatmung meist nur zeitweilig ausgesetzt. Es ist auch zu bedenken, daß Chlorgas bereits in einem Verhältnis von 2,5 Vol. auf 1 Million Vol. Luft deutliche Reizerscheinungen an den Augen, der Nase und Hustenreiz hervorruft. — Es sind auch verschiedene Schutzmasken für derartige Arbeiter angegeben worden wie Schwämme, die mit Anilininlösung getränkt sind, welche das Gas absorbieren sollen, oder Respiratoren mit vielen Lagen feuchten Flanells zu demselben Zwecke.

Zur Verhütung der Chlorakne (welche wie jede andre Akne bzw. Furunkulose zu behandeln ist), bei den Arbeitern, die mit der elektrolytischen Herstellung von Chlor aus Chloralkalien beschäftigt sind, wird empfohlen Ausschluß aller Personen, die zur Aknebildung neigen, peinliche Sauberkeit, Brausebäder, endlich Abkühlenlassen der zu reinigenden Zellen vor der Eröffnung und Beseitigung des darin befindlichen, durch Abnutzung der Kohlenelektrode entstehenden chlorhaltigen giftigen Zellschlammes.

4. Brom und Bromide.

Bromdämpfe können bei der großen Verwendung des Broms in der chemischen Industrie und bei der Photographie sowie als Desinfektions- und Ätzmittel gelegentlich zu Vergiftungen führen.

Wenn Bromdämpfe auf Schleimhäute treffen oder wenn sie eingeatmet werden, erzeugen sie (manchmal neben Zeichen einer zentralen Lähmung) schwere Entzündung. Schon bei einem Gehalt von 0,0015 % Brom in der Einatmungsluft treten Reizerscheinungen auf, bei größeren Mengen ein somnolenter Zustand.

Das Vergiftungsbild ist das gleiche wie nach Aufnahme von Chlorgas: Konjunktivitis, Tränenfluß, Schnupfen, Speichelfluß, metallischer Geschmack, quälende, krampfartige Hustenanfälle, Erstickungsgefühl, Atemnot, späterhin Bronchitis und lobuläre Pneumonie. Von Allgemeinerscheinungen kommen dazu Schwindel, Benommenheit, Kopfschmerzen.

Die therapeutisch viel verwandten **Bromalkalien**: Bromkalium, Kalium bromatum (KBr), Bromnatrium, Natrium bromatum (NaBr), Bromammonium, Ammonium bromatum (NH_4Br) und Bromlithium, Lithium bromatum (LiBr) führen gelegentlich zu akuten, häufiger zu chronischen Vergiftungen. — Die Gaben, die auf einmal genommen tödlich wirken, sind sehr groß (einmal 75 g innerhalb 2 Tagen genommen).

Das Vergiftungsbild besteht aus örtlicher Reizung: Brennen und Druck im Magen, Erbrechen, Diarrhöe, bei subkutaner Darreichung Abszeßbildung — und vor allem in resorptiven Erscheinungen: Sinken der Herzkraft, Störung der Motilität und Sensibilität, Ataxie, vermehrte Harnsekretion, nach größeren Gaben rasch Kollaps, allgemeine Anästhesie und Lähmung, rapides Sinken des Blutdruckes, Tod unter Herzlähmung.

Resorptive Giftwirkungen sind es auch, welche bei chronischem Mißbrauch von Bromiden das bekannte Bild des Bromismus herbeiführen mit den als Bromakne bezeichneten Erscheinungen von seiten der Haut und der gefährdeten Bromkachexie.

Zur **Behandlung** der Schädigungen, die durch Einatmen von Bromdämpfen hervorgerufen sind, empfiehlt es sich, Wasserdampf inhalieren zu lassen. Auch Karbolsäure und Ammoniakdämpfe sind zur Inhalation empfohlen worden. KOBERT empfiehlt Einatmungen zerstäubter Lösungen von unterschwefligsaurem Natron. Wichtig ist auch die Darreichung von Alkalien (Natr. bicarbon., Soda, alkalische Mineralwässer), da das Brom sich im Organismus zu Bromwasserstoffsäure umsetzt und dann durch Alkaleszenzverminderung der Gewebs-säfte schädlich ist.

Nach Verschlucken von Bromwasser empfiehlt es sich, Stärkekleister und Eiweißlösungen zu geben und Magenspülungen vorzunehmen unter Zusatz von $\frac{1}{2}$ % Karbolsäure. — Äußere Verätzungen der Haut durch Brom wäscht man zweckmäßig mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron.

Sind sehr große Mengen Bromkali (oder eines anderen Bromides) genommen worden, so muß man außer möglicher Entleerung des Magens versuchen, alle Eliminationsvorgänge, namentlich die Diurese anzuregen. Auch empfiehlt es sich, größere Mengen von Kochsalz — innerlich, eventuell in schweren Fällen in Form von Kochsalzinfusionen — zu geben, da durch reichliche Chlorzufuhr die Bromausscheidung be-

günstigt wird. — Sonst hat eine symptomatische Therapie Platz zu greifen (Exzitanten gegen Herzschwäche, Elektrizität gegen die Lähmungen und Sensibilisationsstörungen usw.) — Zur Allgemeinbehandlung empfehlen sich warme Bäder.

Die Behandlung der chronischen Bromvergiftung, des Bromismus, muß im Aussetzen der Bromtherapie bestehen, worauf leichtere Vergiftungserscheinungen (auch die Akne) ohne weiteres verschwinden. In schwereren Fällen dürfte eine Kochsalztherapie zu versuchen sein. — Gegen die Hautkrankheiten kann mancherlei versucht werden: innerlich ist Arsenik empfohlen; äußerlich werden geraten: Waschungen mit schwacher Kalilauge oder Umschläge mit Salizylsäurelösungen (1:500). Behandlung mit Schwefelbädern oder Bedecken der Infiltrate mit Quecksilberpflaster. — Prophylaktisch sind die Patienten bei einer längeren Brombehandlung genau zu beobachten.

5. Jod und Jodide.

Das metallische **Jod** gibt schon bei gewöhnlicher Temperatur nicht unbeträchtliche Mengen von Dampf ab, so daß es gelegentlich z. B. in photographischen und anderen Betrieben zu Vergiftungen durch Einatmen von Joddämpfen kommen kann. Die Erscheinungen sind ähnlich wie nach Einatmung von Bromdämpfen, nur weniger schwer. — Häufiger sind Vergiftungen durch Verätzungen oder durch Einnehmen von Jodlösungen. Als solche kommen in Frage die Jodtinktur, *Tinctura Jodi* (10 %ige alkoholische Lösung) und die LUGOLsche Lösung (*Jod. 1, Kali jodati 2, Aqu. 30*).

Ferner führen zu Vergiftungen die **Jodide**: Kaliumjodatum (KJ), Natriumjodatum (NaJ), Lithiumjodatum (LiJ), Rubidiumjodatum (RbJ) und Calciumjodatum (CaJ). Meist medizinale Vergiftungen, seltener Vergiftungen durch Zufall.

Örtlich wirken Jod und Jodverbindungen mehr oder weniger reizend; wichtiger die resorptiven Wirkungen, wohl auf einer Schädigung des Blutes beruhend, bei den Jodiden zum Teil Salzwirkungen.

Vergiftungsbild: Bei Jod oder Jodlösung braune Verfärbung des Mundes und Schlundes, Schwellung der Schleimhäute, Rachen und Magenätzung, Erbrechen; bei Jodiden widerlicher kratzender Geschmack, Übelkeit, Erbrechen, Speichelfluß, Schwellung der Speicheldrüsen, Coryza, Konjunktivitis, Tränenfluß, heftige Kopfschmerzen, verschiedenartige Hautausschläge, in schweren Fällen Kleinwerden des Pulses, Sinken der Körpertemperatur, Schwinden des Bewußtseins, Kollaps und — manchmal ganz unerwartet! — Herzschwäche und Tod.

Bei zu lange fortgesetztem Gebrauch von Jodverbindungen nicht selten eine chronische Vergiftung, der bekannte Jodismus: Verdauungsstörungen, Abmagerung, Mattigkeit, Muskelschwäche, graufahle Verfärbung der Haut, Verminderung der Speichelsekretion, Zittern der Hände, Herzpalpitationen u. a. Die sog. Jodkachexie führt niemals zum Tode und ist durch Aussetzen des Mittels meist leicht zu heben.

Die **Behandlung** der Vergiftung muß — bei innerlicher wie äußerer Vergiftung — für Entleerung und Ausspülung des Magens sorgen, in welchen das Jod ausgeschieden wird. Man kann dabei auch ein Überführen des Jods in unschädliche Verbindungen versuchen, indem man dem Spülwasser Stärkeschleim (zur Bildung von Jodstärke) oder Eiweiß (Jodalbuminat) oder unterschwefligsaures Natron (Bildung von tetrathiosaurem Natron, $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ und Jodnatrium) zusetzt. Im übrigen muß man symptomatisch verfahren und die Eliminationsvorgänge so viel als möglich anzuregen versuchen. Besonders Schwitzbäder unterstützen die Jodausscheidung. Tritt in schweren Fällen von Jodismus plötzlich Glottisödem auf, so muß man wohl auch zur Tracheotomie schreiten. — Gegen eine Gastroenteritis würden Eis und Opiate anzuwenden sein.

Bei äußerlichen Jodverätzungen werden Abwaschungen mit Thiosulfat und Kühlung durch Eis empfohlen.

Die Erscheinungen der chronischen Jodvergiftung verschwinden meist bald nach Entfernung der einwirkenden Jodverbindungen bzw. Aussetzen der Kur.

6. Chlorate.

Von den chlorsauren Salzen verursacht namentlich das chlorsaure Kali Kalium chloricum (KClO_3), seltener das weniger oft gebrauchte chlorsaure Natron, Natrium chloricum (NaClO_3), durch Verwechslung oder auch absichtlich zur Herbeiführung eines Abortus genommen, Vergiftungen. — Die tödliche Dosis von Kalium chloricum beträgt etwa 15–30 g. Die Mortalität wird zu 70% angegeben.

Die chlorsauren Salze ebenso wie die Chlorsäure sind schwere Blutgifte; sie verwandeln das Hämoglobin in Methämoglobin und bewirken Auflösung und Zerfall einer gewissen Zahl von roten Blutkörperchen.

Vergiftungsbild: Bei schweren, schnell verlaufenden Vergiftungen sofort Erbrechen und Magenschmerzen, Schwäche, Kollaps, starke Cyanose, Herzschwäche und Tod. Bei langsamer verlaufenden Fällen zuerst nur leichte Magenreizung, manchmal Erbrechen, weitere Symptome erst im Laufe des 1. Tages: blaugraue Verfärbung der Haut, Dyspnöe, erst am 2. Tage Schmerzen in den Hypochondrien, erneutes Erbrechen, Diarrhöen, Tenesmus, Leber und Milzschwellung, im Harn Methämoglobin und Hämoglobin, reichlich Eiweiß, zerstörte rote Blutkörperchen, Harn wird dunkel und spärlich, schließlich Anurie. Unter den Erscheinungen der Urämie tritt der Tod ein.

Die **Behandlung** der Kali chloricum-Vergiftung kann versuchen durch Zufuhr von Alkali (Natr. bicarbon.) eventuell einer Kochsalzinfusion einer Säuerung des Blutes entgegenzutreten; man vermeide auch die Darreichung säuerlicher Getränke. Diese Therapie verfolgt außerdem noch folgenden Zweck: Es soll das gewöhnliche (braune) Methämoglobin des Blutes in (rotes) alkalisches Methämoglobin umgewandelt werden, das beim Durchgang durch das sauerstoffärmste Organ des Körpers, d. h. mit dem Pfortaderblut durch die Leber in reduziertes Hämoglobin zurückverwandelt und in der Lunge wieder zu normalem Oxyhämoglobin wird.

Außerdem muß man bestrebt sein, das Gift schnell herauszuschaffen: Magenausspülung (im Laufe des ersten Tages), vor allem Darreichung von Diureticis und viel Flüssigkeit — Mineralwasser, Milch, Milchkaffee (aber kein Alkohol wegen der bestehenden Nierenreizung) — bei Anurie oder Oligurie künstliche Entleerung und Ausspülung der Blase. Desgleichen kann man durch Pilokarpin die Speichelsekretion anregen. Auch ein ergiebiger Aderlaß dürfte indiziert sein. Er könnte durch Wegschaffen unbrauchbaren Blutes — eventuell unterstützt durch eine nachfolgende Infusion alkalischer Kochsalzlösung — die Arbeit des Herzens erleichtern und das Zustandekommen eines plötzlichen Herztodes im späteren Verlauf der Vergiftung verhindern.

Im übrigen ist symptomatisch zu verfahren.

Prophylaktisch wäre viel zu machen: Vor allem müßte die Verwendung des chlorsauren Kalis nicht dem Publikum frei überlassen bleiben. Die Abgabe desselben zu Heilzwecken sollte nur auf schriftliche Anweisung des Arztes erfolgen dürfen und womöglich nur in Lösung, nicht als Pulver. Aber auch die Ärzte müßten es sich zur Pflicht machen, dieses Salz nur in entsprechender Lösung zu verschreiben und Kali chloricum nur aus der Apotheke, niemals im Handverkauf oder aus einer Drogenhandlung holen zu lassen. Auch darf das Auflösen des Mittels niemals dem Patienten oder dessen Angehörigen überlassen werden. Am besten gibt der Arzt das chlorsaure Kali gar nicht innerlich, namentlich nicht bei Fieber, Dyspnöe, Nephritis oder

Blasenleiden, und als Gurgelwasser verschreibe er es nie ohne Not und auch dann niemals, ohne auf seine giftigen Wirkungen aufmerksam zu machen. Bei jeder innerlichen oder äußeren — Anwendung von Kali chloricum ist fortwährend die Beschaffenheit des Harnes sorgfältig zu beachten und, sobald derselbe nur irgend eine dunklere Färbung annimmt, sofort das Mittel nicht weiter anzuwenden.

7. Schwefel und Schwefelalkalien.

Schwefel an sich ist unlöslich und kann weder örtlich noch resorptiv als solcher wirken. Kommt aber Schwefel in fein verteiltem Zustande mit Eiweiß in Berührung, so bildet sich Schwefelwasserstoff, bzw. es entstehen mit anwesenden Basen Hydrosulfide. Hierauf beruht die Wirkung des Schwefels bei äußerer oder innerer Darreichung. — Bei derartig entstehenden Vergiftungen kommen die medicinal verwandten Schwefelpräparate: Sulfur praecipitatum usw., ferner äußerlich Schwefelsalben und Solutio Vlemingx in Frage.

Ferner die **Schwefelalkalien**: Kalium sulfuratum, Schwefelleber, vorwiegend zu Bädern verwandt, Natrium sulfuratum, Schwefelnatrium und Calcium sulfuratum, Calcaria sulfurata, Schwefelkalzium, letzteres als Enthaarungsmittel im Gebrauch.

Die Giftwirkungen beruhen auf örtlicher Reizung sowie auf resorptiven Wirkungen von Schwefelwasserstoff, welcher auch nach der Resorption von Schwefelalkalien aus diesen im Blute abgespalten wird.

Vergiftungsbild: Bei innerlicher Darreichung Brennen und Schmerzen im Magen, Erbrechen, Kopfschmerzen, Schwindel, Bewußtlosigkeit, kleiner unregelmäßiger Puls, bei schweren Fällen Koma und Tod. In Fällen, die in Genesung übergehen, bleiben Magen- und Darmreizung stets lange noch bestehen.

Behandlung: Treten nach Aufnahme zu großer Mengen von Schwefel (z. B. bei einer Abführkur) infolge des sich dabei in stärkerer Konzentration und Menge entwickelnden Schwefelalkalimetalles Ätzwirkungen auf, so sind diese symptomatisch zu behandeln. Man gibt zur Entleerung des Darmes Rizinusöl, macht schmerzstillende Umschläge auf den Leib, gibt eventuell später noch Opiate.

Auch wenn Schwefelalkalien als solche eingeführt worden sind, ist die Behandlung die gleiche: Entleerung und Ausspülung des Magens und Darms, Darreichung eiweißhaltiger Stoffe (Hühnereiweiß, Eier, Milch, Leim, Kleber) oder auch fetter Öle, um die Ätzwirkungen im Magen zu mildern, Linderung der Schmerzen usw.

8. Schwefelwasserstoff.

(Kloakengas, Latrinengase.)

Schwefelwasserstoff (H_2S), ein farbloses Gas von eigenartigem bekannten Geruche, entsteht bei Fäulnis organischer S-haltiger Substanzen, ist ein wesentlicher Bestandteil aller Schwefelquellen und entströmt auch als Gas an manchen Orten der Erde. H_2S bildet sich bei der trockenen Destillation schwefelhaltiger Substanzen und entsteht daher in vielen chemischen Betrieben. Fast überall aber entwickelt sich dabei das Gas nicht in reinem Zustande sondern vermischt mit anderen, z. T. ebenfalls giftigen Gasen. So bestehen die Kloaken- oder Latrinengase, die sich in abgeschlossenen Räumen entwickeln und ansammeln, in denen tierische oder pflanzliche Stoffe faulen, also in Senkgruben, Kloaken, Sielen, Schwemmkänen, Lohgruben, Kirchhofgrüften u. a., zum größten Teil aus Stickstoff und Kohlensäure, denen in kleineren Mengen Schwefelwasserstoff und Ammoniak beigemischt ist. Jedoch entsteht bei Vergiftungen mit solchen Gasen stets ein Vergiftungsbild, das vorwiegend von den eingeatmeten Schwefelwasserstoffmengen bestimmt wird. Denn bereits 0,5‰ H_2S in der Einatemungsluft sind für den Menschen gefährlich.

Im wesentlichen entfaltet H_2S zwei Wirkungen, eine lähmende auf das Zentralnervensystem und eine andere aufs Blut. Von der ersten werden besonders das Atmungszentrum und die vasomotorischen Zentren betroffen. Die Einwirkung auf das Blut ist wohl derart, daß eine Beeinflussung des inneren Gaswechsels, ähnlich wie wir sie bei der Blausäurevergiftung kennen, zustande kommt. Kommt H_2S außerhalb des Körpers mit Blut zusammen, so entsteht Sulfhämoglobin, dessen Bildung aber innerhalb des Organismus noch nicht nachgewiesen ist.

Vergiftungsbild: Bei Einatmung größerer Mengen (mehr als 0,5 ‰) entstehen Übelkeit, Erbrechen, schwarzgrüne Darmentleerungen mit heftigen Leibscherzen, Mattigkeit, Kopfschmerzen, Schwindel, Zittern der Extremitäten, taumelnder Gang, Vermehrung der Pulszahl, Atemstörungen, Schüttelfrost, Fieber. Nach Einatmung noch größerer Mengen steht die Atmung, der Betroffene stürzt meist sofort bewußtlos zu Boden und nach wenigen Minuten erfolgt der Tod.

Die **Behandlung** reiner Schwefelwasserstoffvergiftung, wie sie durch Einatmen dieses Gases in Laboratorien, Fabrikbetrieben usw. zustande kommt, hat in der Hauptsache in Zuführung reiner Luft zu bestehen. Man nimmt künstliche Atmung vor (natürlich nicht in der gifthaltigen Atmosphäre!), jedoch sind Sauerstoffinhalationen wohl zwecklos. Denn das eventuell im Körper entstandene Sulfhämoglobin ist (im Gegensatz zum Kohlenoxydhämoglobin) eine sehr feste Verbindung, welche sich weder durch Zuleiten von Kohlenoxyd noch von Sauerstoff zerlegen läßt. — Das Einatmen von Chlor, welches gleichfalls empfohlen wurde, ist ebenfalls zwecklos, wenn nicht gefährlich. — Die Wiederbelebungsversuche, auch die Anwendung von Stimulantien, sind sehr lange fortzusetzen, da in einzelnen Fällen Rettung noch nach mehreren Stunden gelungen ist.

Auch die Behandlung eines durch Kloakengase Vergifteten ist die gleiche wie bei reiner Schwefelwasserstoffvergiftung. Ist das Individuum in den Grubeninhalt hineingestürzt, so ist außerdem darauf zu achten, ob etwa Abtrittsjauche in die Atmungswege gelangt oder verschluckt worden ist. In solchen Fällen muß für möglichst gründliche Entfernung der eingedrungenen Flüssigkeiten durch Magenausspülungen, Ansaugen mittels Lungenkatheters gesorgt werden. Nötigenfalls muß Erbrechen durch subkutane Apomorphininjektionen erregt werden. Um die durch das Gift zerstörten roten Blutkörperchen zu entfernen und durch frische, gesunde zu ergänzen, ist unter Umständen ein Aderlaß mit folgender Kochsalzinfusion angezeigt.

Besonders wichtig ist die Prophylaxe zur Verhütung derartiger Vergiftungen. Leuten, welche mit dem Reinigen von Senkgruben betraut sind oder die in Kloaken, Kirchhofsgrüfte, z. B. zur Vornahme von Ausbesserungen, einsteigen müssen, ist die größte Vorsicht anzuraten. Stets sollte zuerst eine brennende Kerze in den Schacht hinabgelassen werden, um zu sehen, ob diese etwa erlischt. Sollte dies wegen eventueller Anwesenheit von Leuchtgas nicht möglich sein, so sollte man sich durch Hinablassen kleiner warmblütiger Tiere in Drahtkäfigen von der Abwesenheit irrespirabler oder giftiger Gase überzeugen. Aber auch dann noch sollten solche Leute nur an Stricke gebunden, mit Hilfe derer sie sofort emporgezogen werden können, in die Gruben einsteigen und darin arbeiten. In Frankreich sind Vergiftungen beobachtet worden in Senkgruben, welche schon tagelang entleert und geöffnet gestanden hatten. Es waren in diesen Fällen Kloakengase aus dem Mauerwerk in die jetzt gasfreie Höhlung abgegeben worden. Das gleiche kann eintreten, wenn bei einer baulichen Ausbesserung mit der Pickel Löcher in das Mauerwerk einer vormals benutzten Grube geschlagen werden oder der Putz abgekratzt wird.

Eine sehr zweckmäßige Schutzmaßregel scheint die in Frankreich obligatorische Vermischung des Grubeninhaltes mit Eisensulfat zu sein. Eine halbe Stunde vor dem Einsteigen muß das Eisenvitriol in der Menge von 5 kg auf 1 cbm Fäkalmasse in gelöster Form in die Grube gegossen und möglichst gut verteilt werden. Hierdurch werden große Mengen von Schwefelammon unter Umwandlung in Schwefeleisen

absorbiert. — Es kann auch die Reinigung der Luft in solchen Gruben vor dem Hinuntersteigen eventuell durch Herablassen von brennenden Gegenständen geschehen, welche einen starken Luftstrom nach oben durch die Erwärmung erzeugen und so die schädlichen Gase entfernen. Auch können dieselben durch längeres Auspumpen herausgeschafft und so durch frische Luft ersetzt werden. Es ist auch empfohlen, solche Räume nur mit gut schließenden Masken betreten zu lassen aus Mullschichten, welche mit Bleiazetat getränkt sind, um den Schwefelwasserstoff zu binden.

9. Anorganische Säuren.

Sämtliche Säuren haben die Eigenschaft in konzentriertem Zustande den Geweben Wasser zu entziehen und sie dadurch auszutrocknen. Weiterhin werden durch Säuren, namentlich durch Salpetersäure, die gelösten Eiweißkörper zur Gerinnung gebracht. Schließlich neutralisieren die Säuren die in den Geweben vorhandenen Alkalien und wandeln die alkalische Reaktion der Gewebe in die saure um. Auf das Blut äußert sich dieser Teil der Wirkung in Zerfall der roten Blutkörperchen und Entstehung intravitaler Thromben.

a) Schwefelsäure.

Schwefelsäure (H_2SO_4), kommt in verschiedenen Formen im Handel vor. Die sog. englische Schwefelsäure etwa 90 % ig, die offizinelle „verdünnte“ Schwefelsäure etwa 16 % ig, das unreine Präparat, als Oleum oder Vitriolöl bezeichnet, 20—30 % ig.

Die Vergiftungen meist zum Zwecke des Selbstmordes, oder auch durch Verwechslung; selten nur ist Schwefelsäure zu Mordzwecken verwandt worden. — Mortalität: 47 %.

Die Ätzkraft der konzentrierten Säure ist eine außerordentlich große.

Das Vergiftungsbild ist bei innerlicher Aufnahme beherrscht von den furchtbaren Schmerzen über den ganzen Leib, dann treten Ohnmachten ein. Atmung rasselnd und dyspnöisch, Puls klein, fast unfühbar, frequent und unregelmäßig. Kommt es zum Tode, rascher Kollaps.

b) Schweflige Säure und Sulfite.

Schweflige Säure (H_2SO_3) kommt in freiem Zustande nicht vor, ist aber in wäßrigen Lösungen von Schwefligsäureanhydrid (SO_2) enthalten und kann in dieser Form Wirkungen wie eine schwach ätzende Säure entfalten. Diese Ätzwirkungen kommen besonders in Betracht, wenn sie sich nach innerlicher Aufnahme solcher Lösungen (wie sie früher therapeutisch äußerlich verwandt wurden) im Magen und Darm entwickeln.

Dieselben Wirkungen kommen auch zustande nach Einnahme von schwefligsauren Salzen in größerer Menge, da alsdann durch die Magensäure schweflige Säure daraus frei wird. In geringerem Maße ist dies auch der Fall bei Einführung kleiner Mengen dieser Salze; namentlich sind diese Giftwirkungen von Bedeutung, wenn dies öfter sich wiederholt. Dies geschieht aber beim häufigen Genuß von Nahrungsmitteln, denen zum Zwecke der Konservierung schwefligsaure Salze zugesetzt sind. — Neben diesen direkten lokalen Ätzwirkungen auf Magen und Darm kommen bei dieser Art der Vergiftung wesentlich auch noch resorptive Giftwirkungen dieser Salze in Frage, die in einer Schädigung der roten Blutkörperchen bestehen. Aus diesem Grunde ist die Verwendung schwefligsaurer Salze und von schwefliger Säure zur Konservierung von Fleisch und Konserven verboten. Dem Fleisch wird Natriumsulfit, sog. „Präservesalz“ zugesetzt, um ihm seine rote Farbe zu erhalten. In Gemüse- und Fruchtkonserven kommt die schweflige Säure hinein durch „Schwefeln“ der Gefäße. Dörrobst wird vielfach selbst geschwefelt, um ihm eine frische, helle Farbe zu erhalten (Apfelscheiben, Prünellen, Aprikosen).

In allen diesen Fällen handelt es sich nur um die neutralen Salze der schwefligen Säure. (Die an sich viel stärker giftigen sauren Salze werden praktisch nicht verwandt und haben daher für den Toxikologen kein Interesse.) Die Neutralsalze sind:

Natrium sulfurosum (Na_2SO_3), ferner Magnesium sulfurosum (Mg_2SO_3) und Kalium sulfurosum (K_2SO_3), welche früher ebenso wie das Natriumsulfit

therapeutisch verwandt wurden. — Im geschwefelten Wein ist die schweflige Säure als aldehydschweflige Säure und in den Obstkonserven an Zuckerarten organisch gebunden enthalten.

c) Salzsäure.

Salzsäure, Chlorwasserstoffsäure (HCl), ein farbloses Gas, sehr leicht in Wasser löslich. Die officinelle Salzsäure ist eine 25 %ige Lösung, die „verdünnte“ Salzsäure eine 12,5 %ige Lösung; die rohe Salzsäure des Handels enthält 30—40 % HCl. — Die Ätzwirkung der Salzsäure ist weit geringer als die der Schwefelsäure; sie vermag intakte Epidermis nicht zu ätzen. Auch nach Einnahmen von größeren Mengen (bis 40 g) ist noch Genesung beobachtet worden. Mortalität 66 %.

Entstehung und Verlauf der Vergiftung ganz wie bei Schwefelsäurevergiftungen.

d) Salpetersäure, salpetrige Säure und Nitrite, Stickstoffoxyde.

Die officinelle reine Salpetersäure enthält 25 % HNO_3 , die rohe Salpetersäure, Scheidewasser ist mit verschiedenen Substanzen verunreinigt und enthält etwa 60 % HNO_3 , die sog. rauchende Salpetersäure ist eine Salpetersäure, die viel Stickstoffdioxid aufgelöst enthält. — Königswasser ist ein Gemisch von Salpetersäure und Salzsäure.

Entstehung und Verlauf der Vergiftungen mit diesen Säuren die gleichen wie bei Schwefelsäurevergiftungen. — Mortalität: 50—90 %.

Von den Stickstoffoxyden ist das Stickstofftrioxyd (N_2O_3) das Anhydrid der salpetrigen Säure (NO_2H), welche im freien Zustande nicht bekannt ist. Hingegen haben ihre Salze, die Nitrite, toxikologische Bedeutung, da sie vielfach in chemischen Betrieben gebraucht werden und Natriumnitrit, Natrium nitrosum, NaNO_2 früher auch therapeutische Anwendung fand.

Ihre Giftwirkung beruht auf der Fähigkeit Methämoglobin zu bilden. Blutgiftwirkungen beherrschen daher neben den Ätzwirkungen im Magen und Darm das Vergiftungsbild. Zuerst erfolgt meist Erbrechen, dann folgt Mattigkeit, wiederholtes Würgen, fibrilläre Zuckungen, zuweilen Krämpfe; die Atmung zuerst dyspnoisch, später unregelmäßig und aussetzend; Blutdruck sinkt, Tod meist durch Atmungs-lähmung. Das Blut meist schon während des Lebens braun gefärbt.

Die niederen Oxyde des Stickstoffs, die vielfach in chemischen und gewerblichen Betrieben (meist in Form bräunlich gefärbter Dämpfe) entstehen, das Stickstoffdioxid (NO_2) bzw. Stickstofftetroxyd (N_2O_4), das sofort zu ersterem wird, und das Stickstoffoxyd NO gehen bei Gegenwart von Luft und Wasser sofort in untersalpetrige Säure bzw. Salpetersäure über und können alsdann eingeatmet ätzend wirken.

Auch das Hydroxylamin (NH_2O), zuweilen in Form des salzsauren Salzes als reduzierend wirkendes Mittel bei Hautkrankheiten angewandt, geht bei diesem Reduktionsvorgang in salpetrige Säure über, so daß es bei seiner Anwendung zu Nitritwirkungen kommen kann.

e) Flußsäure.

Flußsäure, Fluorwasserstoff (HF), bei gewöhnlicher Temperatur ein Gas, verdichtet sich in der Kälte zu einer Flüssigkeit, die bei 19° siedet. Die Dämpfe zum Ätzen des Glases angewandt. Einatmung derselben kann schwere Verätzungen in den Atmungswegen erzeugen, desgleichen rufen wäßrige Lösungen des Gases innerliche oder äußere Verätzungen hervor.

f) Borsäure und Borate.

Borsäure ($\text{Bo}(\text{OH})_3$) und Borax, Natrium boricum ($\text{Na}_2\text{Bo}_4\text{O}_7$), werden vielfach Nahrungsmitteln zum Zwecke der Konservierung zugesetzt. In stärkeren Konzentrationen oder in Substanz wirken sie leicht reizend, resorbiert rufen sie — wohl nach Art der Blut- und Parenchymgifte — Organveränderungen, namentlich Nierenaffektionen, ferner Nervenwirkungen und Störungen des Stoffwechsels hervor. Ihre Anwendung zu den genannten Zwecken ist daher verboten.

Die **Behandlung** ist bei allen Säurevergiftungen im wesentlichen die gleiche. Handelt es sich um äußere Verletzungen, so müssen die betroffenen Stellen nach Beseitigung der bedeckenden Kleidungsstücke mit recht reichlichen Mengen Wasser abgespült werden. Hat man Seifenwasser zur Stelle, so nimmt man dieses, um zugleich eine Neutralisation der Säure zu bewirken. Auf alle Fälle muß die Therapie möglichst schnell einsetzen. Nach der Waschung empfiehlt

es sich, die verletzte Haut mit Öl zu bestreichen. Die gereinigten Ätzwunden behandelt man antiseptisch weiter.

Bei innerer Vergiftung hat der Arzt zunächst für eine Entleerung des Magens zu sorgen, die häufig schon durch ein spontanes Erbrechen eingeleitet ist. Statt Brechmitteln verwendet man besser die Schlundsonde, deren Anwendung bei Säurevergiftungen aus Furcht, man könnte die verätzte oder brüchige Magenwand durchstoßen, früher vermieden wurde. Indessen sind sehr gute Resultate mit dieser Art der Behandlung erzielt worden, und die Gefahr, eine Perforation zu machen, ist bei Anwendung einer weichen Sonde nicht allzu groß.

An die Ausheberung schließt man zweckmäßig sofort die Ausspülung bzw. Auswaschung des Magens. Hierzu dient am besten ein einfacher Magenheber mit HEGARSchem Trichter, oder eine zweckmäßige Einrichtung, die von LEWIN angegeben wurde. Diese verbindet mit dem in den Magen eingeführten Schlauch oder der Sonde einen mit Ventilen versehenen Kautschukball, der nach Belieben saugt und drückt. An den anderen Ansatz des Ventilballes befestigt man einen Schlauch, welcher in einen Wasserbehälter führt. Durch wiederholtes Drücken auf den Ball wird nun die Flüssigkeit aus dem Wasserreservoir in den Magen geworfen, und umgekehrt kann man, wenn genügend Flüssigkeit in den Magen gefüllt ist, diesen durch Umdrehen des Balles wieder leer pumpen und die Prozedur ohne Schwierigkeit beliebig oft wiederholen. Diese einfachen Vorrichtungen sind weit zweckmäßiger als die früher übliche Magenpumpe, bei deren Anwendung die Einführung eines starrwandigen Katheters notwendig ist, was sie in Fällen, bei denen es sich um stärkere Verätzung des Magens und des Ösophagus handelt, unbrauchbar macht. — Auch bei Einführung weicher elastischer Sonden ist natürlich stets mit der größten Vorsicht zu verfahren, namentlich, wenn schon durch die Ätzung von seiten der Säure Läsionen geschaffen sind. Scheint die Gefahr mit der eingeführten Sonde irgendwo die Wandung zu durchstoßen, falsche Wege zu bahnen und dadurch lebensgefährliche Verletzungen zu machen, allzugroß, so sieht man besser überhaupt von der Vornahme der Magenausspülung bzw. -Ausheberung ganz ab. Andererseits aber sollte man, wenn keine derartigen schweren Bedenken vorliegen, wie oben schon gesagt, unter allen Umständen die Einführung der Schlundsonde in den Magen zu erreichen suchen.

Da es darauf ankommt, durch möglichste Verdünnung die Säure unschädlich zu machen, so wird man mit recht reichlichen Flüssigkeitsmengen spülen. Auch gegen die durch Säurevergiftung bewirkte Wasserverarmung des Organismus ist die Zufuhr möglichst großer Mengen von Flüssigkeit geboten. Um die Säure zu neutralisieren, setzt man dem Spülwasser alkalische Substanzen zu, am besten gebrannte Magnesia oder Soda. Doch nimmt man jedenfalls das, was am schnellsten zu haben ist, also eventuell Seifenwasser, Kreide, Holzasche, Kalk usw. Bei der Anwendung von Kreide, Pottasche, Soda ist nicht zu vergessen, daß die freiwerdende Kohlensäure den Magen sehr aufblähen und daher den Eintritt einer Perforation begünstigen kann. Man soll deshalb diese Substanzen nicht zu konzentriert nehmen. — Zur Bekämpfung der Entzündung gibt man Eis oder die sog. Emollientien, wie Eiweiß, Ölemulsionen usw.

Kann oder will man nicht die Schlundsonde einführen, so ist die Darreichung der Flüssigkeiten und Gegenmittel häufig nicht so einfach,

da ja dem Patienten das Schlingen außerordentliche Schmerzen verursacht und durch das Herunterschlucken neben Erbrechen auch Ohnmachten und Konvulsionen ausgelöst werden können.

Um der Alkaliverarmung des Blutes entgegenzutreten, empfiehlt es sich, Kochsalzlösung (7,5:1000), welcher 0,5 g Soda auf 1 l zugesetzt ist, reichlich subkutan zu infundieren.

Ist auf die oben geschilderte Weise das Gift beseitigt, so hat man die geätzten Stellen rein symptomatisch zu behandeln, d. h. man verfährt bei äußeren Verätzungen nach den Regeln der antiseptischen Wundbehandlung, bei innerer Verätzung reicht man, um auch entzündungswidrig zu wirken, Eis, kühlende Getränke, gibt in den ersten Tagen tunlichst gar keine, später flüssige Nahrung, sorgt überhaupt für möglichste Ruhe. Gegen die äußerst heftigen Schmerzen wird man wohl in vielen Fällen des Morphins oder eines anderen Narkotikums nicht entraten können.

Ein besonderes Augenmerk hat die Behandlung darauf zu richten, daß nicht an den verätzten Stellen durch narbige Kontraktionen schwere Schädigungen erwachsen; so an der Haut des Halses (Schiefeinstellung des Kopfes), des Rumpfes (narbige Zusammenziehungen, eventuell Rückgratsverkrümmungen), an der Hand (Verwachsungen von Fingern), in der Gesichtshaut (Verziehungen des Augenlides, Ektropion, Lagophthalmus) usw. Man wird das Zustandekommen solcher gefährlichen Vernarbungen schon während der Wundbehandlung durch geeignete Verbände und eventuelle Transplantationen zu verhindern suchen. Bilden sie sich dennoch aus, so müssen sie auf operativem Wege entfernt werden.

Viel gefährlicher quoad vitam als diese Vernarbungen in der äußeren Haut sind die Strikturen der Speiseröhre und des Pylorus, die sich nach innerlicher Verätzung mit Säuren leicht entwickeln. Um dies zu verhindern, soll man nach einer solchen Verätzung bereits prophylaktisch eine Dilatation der Speiseröhre in der Zeit vornehmen, in welcher die Granulationen narbig schrumpfen. Man muß etwa vom vierzehnten Tage ab nach der Verätzung mit dem Einführen dicker Schlundsonden beginnen und dies anfänglich täglich, später alle zwei Tage, endlich wöchentlich nur ein- oder zweimal und in längeren Zwischenräumen wiederholen. Zeigt sich jedoch auch noch nach Monaten eine Neigung zur Verengerung, so muß man sofort wieder öfter sondieren. Auch das längere Liegenlassen einer Gummisonde in der Speiseröhre ist empfehlenswert. Ist indessen, wie es meist der Fall ist, eine derartige prophylaktische Dilatation — vielleicht infolge Widerstrebens des Patienten, weil die Speiseröhre gegen die Sondierung sehr empfindlich und das Schlingen noch wenig behindert ist — unterblieben, so muß man eine chirurgische Behandlung einleiten.

Bei Strikturen des Pylorus ist die prophylaktische Behandlung machtlos. Hat sich eine solche Verengerung ausgebildet, so bleiben nur die schweren operativen Eingriffe einer Pylorusresektion oder einer Gastroenteroanastomose übrig.

Über die Behandlung von Vergiftungen mit den verschiedenen anorganischen Säuren und deren Salzen bleibt im einzelnen nur noch wenig zu sagen übrig:

a) Schwefelsäure. Bei der Behandlung einer Schwefelsäurevergiftung kommt es ganz besonders auf ein recht schnelles und

frühzeitiges Eingreifen an. Bei der vorzunehmenden Verdünnung der Säure vergesse man nicht, daß bei Anwesenheit konzentrierter Schwefelsäure durch das Hinzufügen von Wasser eine sehr starke Temperaturerhöhung bewirkt wird, die ihrerseits die schon verätzten Organe noch weiter schädigen kann. Man nehme daher reichliches und wenn möglich eiskühles Wasser.

b) Schweflige Säure und deren Verbindungen. Sind Dämpfe von schwefliger Säure in erheblicher Menge zur Einatmung gekommen, so Sorge man vor allem für Zuführung von frischer Luft, eventuell helfe man mit künstlicher Atmung nach. Auch die Inhalation zerstäubter Lösungen von kohlen-saurem Natron oder die Infusion solcher schwach alkalischen Lösungen ist anzuraten.

In Fabrikräumen, in welchen sich Dämpfe dieser Säure bilden, Sorge man für Ventilation und Vorrichtungen, welche das Entweichen der Säure hindern. Im Notfalle soll man die am meisten der Gefahr der Einatmung ausgesetzten Arbeiter Schutzmasken tragen lassen.

Gegen die Gesundheitsschädigungen, die durch den fortgesetzten Genuß von Nahrungsmitteln hervorgerufen sind, die mit Salzen der schwefligen Säure zum Zwecke der Konservierung versetzt sind, ist weiter nicht besonders vorzugehen. Prophylaktisch ist durch Staatsgesetze die in Genuß- und Nahrungsmitteln vorkommende Menge der Säure und deren Salze auf ein möglichst geringes Maß herabzudrücken bzw. ihre Verwendung ganz zu verbieten.

c) Salzsäure. Bei Einatmung von Salzsäuredämpfen sind Inhalationen von zerstäubten Lösungen doppelt kohlen-sauren Natrons das beste; sie sind der therapeutischen Einatmung von Ammoniakdämpfen vorzuziehen.

Prophylaktisch müssen Fabrikräume, in denen Salzsäuredämpfe sich entwickeln, gut ventiliert sein, die dort beschäftigten Arbeiter sollen mit Soda getränkte Tücher vor ihre Atmungsöffnungen binden.

d) Salpetersäure, salpetrige Säure und deren Verbindungen. Besonders zu beachten sind die manchmal sehr schweren Vergiftungen, welche durch Einatmung von Dämpfen entstehen, die sich in Fabrikbetrieben aus salpetersauren Salzen, aus organischen Nitroverbindungen usw. entwickeln können. Die Behandlung ist zunächst dieselbe, wie nach Einatmung von Salzsäuredämpfen: Inhalationen zerstäubter Lösungen von Natron bicarbonicum usw. Um aber auch den schweren bronchitischen und pneumonischen Erscheinungen entgegenzuarbeiten, die sich — meist erst nach mehreren Stunden — gerade bei dieser Vergiftung so häufig einstellen, soll für Neutralisierung im Organismus gesorgt werden durch Trinkenlassen von verdünntem Kalkwasser u. a.

Haben Natrium nitrosum oder andere Alkalinitrite zu einer Vergiftung geführt, so ist eine besondere Therapie kaum nötig. Höchstens wäre reichliche Wasserzufuhr oder, wenn frühzeitig vorgenommen, eine Kochsalzinfusion, eventuell nach vorangegangenen Aderlaß, wie nach jeder Vergiftung mit einem methämoglobinbildenden Gifte anzuraten. Es ist auch empfohlen worden, antidotarisch Naphthionsäure in Gaben von 0,5 g mehrmals halbstündlich zu reichen. Diese, eine Paraamidonaphthalinsulfosäure, bildet nämlich mit salpetriger Säure Diazonaphthylaminsulfosäure, die ungiftig ist. Auf diese Weise soll sie auch im Organismus die aus den Nitriten frei werdende salpetrige Säure binden und unschädlich machen.

Da Hydroxylamin ($\text{HO} \cdot \text{NH}_2$), im Organismus durch Oxydation in salpetrige Säure übergeht, so sind Vergiftungen mit dieser Substanz ebenfalls wie Nitritvergiftungen zu behandeln.

e) Fluorwasserstoffsäure. Da Fluor im Organismus besonders in den Knochen und Zähnen zurückgehalten wird, wo es als Fluorkalzium abgelagert wird, so wären bei Vergiftungen mit Flußsäure Kalziumlösungen das natürlichste Gegengift. Man würde am besten Chlorkalzium geben, etwa in 1%igen Lösungen.

Auch bei (gewerblichen) Vergiftungen mit Flußsäuredämpfen wäre neben Entfernung des Betreffenden aus der giftigen Atmosphäre Darreichung von Chlorkalzium empfehlenswert.

f) Borsäure. Die Behandlung einer Borsäurevergiftung hat nur in möglichst schleuniger Entfernung des Giftes aus dem Körper (Magen, Blase, Wunden) durch energische Ausspülungen zu bestehen. Gegen die Wirkungen der bereits resorbierten Giftmengen kann man nur symptomatisch vorgehen.

Die Behandlung der chronischen Borvergiftung kann sich auf Sistierung der Borzufuhr beschränken. Prophylaktisch ist die Verwendung von Borsäure zur Konservierung von Nahrungs- und Genußmitteln so viel als möglich zu beschränken.

10. Stickstoffoxydul.

Stickstoffoxydul, Stickoxydul, Nitrogenium oxydulatum (N_2O), das älteste der Inhalationsanästhetika, ist ein farbloses Gas von schwachem, angenehmem Geruch. Man verwendet es zur Narkose teils unvermischt, teils mit Sauerstoff im Verhältnis von 4:1 gemengt (Lachgas, Lustgas).

Die Wirkung des Stickoxyduls ist eine zentral betäubende und anästhesierende; doch da diese Wirkung nur eintritt bei konzentrierter Einatmung des Gases, so muß man, um völlige, tiefe Narkose zu erzielen, das Gas unvermischt einatmen lassen. Durch den dabei notwendigen Abschluß von Luft bzw. Sauerstoff tritt bei längerer Dauer der Narkose Erstickungsgefahr ein. Da die Allgemeinnarkose durch Stickstoffoxydul sehr rasch einsetzt, so ist dasselbe aber trotzdem zu kurzen Narkosen zu brauchen. Eine Gefahr entsteht nur durch die eintretende Erstickung bei zu lange ausgedehnten Narkosen. Dieselbe ist durch Fortlassen des Mittels meist sofort zu beseitigen.

Behandlung: Da bei einer nicht zu lange fortgesetzten Stickoxydulnarkose, d. h. bevor, wie bei jeder zu lange dauernden Narkose, Lähmung der lebenswichtigen Zentren eintritt, die einzige Lebensgefahr in dem eventuell ungenügenden Sauerstoffzutritt beruht, so genügt es, um der drohenden Erstickung entgegenzutreten, frische Luft zuzuführen. Die Apparate zur Stickoxydulnarkose sollen stets mit einer Sauerstoffbombe in Verbindung stehen und so eingerichtet sein, daß durch eine einfache Hahndrehung sofort reiner Sauerstoff zur Einatmung dem Patienten zufließt. Steht die Atmung bereits, so muß künstlich respiriert werden, bzw. es sind Einblasungen mit Sauerstoff vorzunehmen.

11. Ammoniak.

Ammoniak (NH_3), ein farbloses Gas von stechendem, charakteristischem Geruch, in Wasser und Alkohol leicht löslich. Die 10%ige wäßrige Lösung, Ammoniakflüssigkeit, Liquor Ammonii caustici, Salmiakgeist, seltener die alkoholische Lösung, der Liquor Dzondi, führen, da sie therapeutisch und noch mehr technisch verwandt werden, häufig zu Vergiftungen, absichtlichen zu Mord- oder Selbstmordzwecken, und unabsichtlichen durch Verwechslung usw. — Auch äußere Verätzungen kommen durch sie zustande, ebenso wie durch die ammoniakhaltigen Linimente, Opodeldok, „Pain expeller“ u. a. Als Ätzwirkung kommt auch das Ammoniumkarbonat, Ammonium carbonicum, Hirschhornsalz ($\text{CO}_3(\text{NH}_4)_2$), in Frage, da es schon bei gewöhnlicher Temperatur gasförmiges Ammoniak abgibt.

Besonders zu berücksichtigen sind die Vergiftungen durch Einatmung von Ammoniakgas. Gelegenheit dazu bietet sich beim Zerspringen von Ballons mit Ammoniakflüssigkeit, beim Bersten von Eismaschinen und sonst in technischen und chemischen Betrieben.

Von den Ammoniakalien kommt — abgesehen von Ammoniumkarbonat — fast nur der Salmiak, Ammonium chloratum (NH_4Cl), toxikologisch in Betracht. Bei diesem treten die örtlichen Ätzwirkungen schon sehr in den Hintergrund und resorptive Giftwirkungen beherrschen das Bild.

Bei der Ätzwirkung des Ammoniaks ist zu berücksichtigen, daß Eiweiß von Ammoniak nicht, wohl aber von den Ammoniaksalzen in stärkeren Konzentrationen gefällt wird. Unversehrte äußere Haut wird von Ammoniak nicht geätzt. Kann aber auf Haut oder Schleimhäute gebrachtes Ammoniak nicht verdunsten, so löst es allmählich die in den Epithelien enthaltene Hornsubstanz auf und wandelt die Eiweißkörper in Ammoniakalbuminat um.

Das Vergiftungsbild nach Trinken von Ammoniakflüssigkeit oder Einnehmen größerer Mengen von Ammoniakalien gleicht vollkommen dem einer Laugenvergiftung. Bei Salmiakvergiftung treten bald zerebrale Erscheinungen auf.

Nach Einatmung stärker konzentrierter NH_3 -Dämpfe tritt momentan eine länger anhaltende Atmungshemmung ein. Dann folgen krampfartige Expirationsstöße und wiederholte Stickenfälle, Tränenfluß, Schmerzen der Nasenschleimhaut. Nach einiger Zeit rasselnde, erschwerte Atmung, reichlicher, oft blutiger Auswurf, äußerst schmerzhaftes Hustenstöße, tonlose Stimme, erschwertes Sprechen, Speichelfluß; der Zustand verschlimmert sich in den nächsten Tagen unter Steigerung der Atmungsbeschwerden, Puls wird klein, beschleunigt, unregelmäßig, allmähliches Kollabieren und unter zunehmenden dyspnöischen Erscheinungen und Somnolenz tritt der Tod ein.

Die Behandlung einer Vergiftung durch verschluckte Ammoniakflüssigkeit muß ganz ebenso sein wie die einer Laugenvergiftung. Namentlich bei frischer Vergiftung ist sofort der Magen auszuspülen. Sodann sind zur Neutralisierung Säuren zu geben. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Kohlensäure die Ätzwirkung des Ammoniaks nicht abschwächt. Von Säuren sind zu empfehlen, was am schnellsten zu haben ist, also Essig, verdünnter Citronensaft. Auch Weinsäure ist zu $\frac{1}{2}$ —1% mit Erfolg gegeben worden. Ob Borsäure praktisch verwertbar ist, erscheint wegen ihrer geringen Säurewirkung fraglich. — Empfohlen wird auch die Darreichung von Eiweißlösungen.

Im übrigen ist symptomatisch vorzugehen. Eventuell einsetzende Krämpfe sind mit Chloralhydrat zu bekämpfen; bei etwa drohender Erstickung wegen Kehlkopf-Ödem ist an die Tracheotomie zu denken. — Der Entwicklung von Stenosen im Ösophagus ist in der Weise vorzubeugen, wie dies bei der Behandlung der Säurevergiftungen oben geschildert ist.

Die Behandlung bei Einatmung von Ammoniakdämpfen muß ebenfalls rein symptomatisch sein.

Prophylaktisch ist mit aller Entschiedenheit dafür zu sorgen, daß in Fabrikräumen, in denen gearbeitet wird, niemals mehr als höchstens 0,05% NH_3 in der Luft ist. Auch können die gefährdeten Arbeiter Respiratoren tragen, welche aus vielen Lagen feinen Wollgewebes bestehen, das mit Wasser angefeuchtet ist und Ammoniakdämpfe absorbiert.

Die Behandlung der Vergiftungen mit Kloakengas, in welchen ebenfalls Ammoniak enthalten ist, ist bei der Behandlung der Schwefelwasserstoffvergiftung bereits besprochen worden. Namentlich Uringruben entwickeln viel Ammoniak. Um Belästigungen und eventuelle Gesundheitsschädigungen durch diese Dämpfe zu verhüten, wird empfohlen, diese Gruben mit chlormagnesiumreichen Mutterlaugen der Salinen zu beschicken, damit das Ammoniak zu phosphorsaurer

Ammoniakmagnesia gebunden werde. Auch gebrannter Dolomit und Gips wird in ähnlicher Weise verwandt. Letzteren benutzt man zum Bestreuen des Bodens in Guanolagerräumen, in Viehställen usw., um das sich bildende Ammoniak zu schwefelsaurem Ammoniak zu binden.

12. Phosphor.

Phosphor, Phosphorus (P) besteht in drei Modifikationen, der kristallinen oder gelben Phosphor, der amorphe oder rote Phosphor und der metallische Phosphor. Nur der gelbe Phosphor ist giftig.

Akute Phosphorvergiftungen kommen fast nur zum Zwecke des Selbstmordes, seltener zu Mordzwecken vor, zuweilen in der Absicht, Abort zu erzeugen. Meist wird Phosphor in Form der Phosphorzündholzköpfchen genommen, seltener als Phosphorpillen, wie sie zur Vertilgung von Mäusen benutzt werden. Da Phosphor in Wasser fast ganz unlöslich ist, sich aber in Ölen und Fetten sehr gut löst, so kommt es darauf an, ob das Gift (Zündholzköpfchen) im ganzen verschluckt ist, oder ob es vorher in Fett (Milch) aufgelöst worden ist.

Als tödliche Dosis für den Menschen gilt 0,1 g, doch haben auch schon 0,05 g den Tod ausgelöst (Verschiedenheiten der Resorptionsverhältnisse). Die Menge des P-Gehaltes der Zündholzköpfchen schwankt zwischen 2 und 6 mg, nach anderen sollen einzelne Köpfchen bis 62 mg enthalten.

Die Wirkungen sind nur resorptive, das Blut und die parenchymatösen Organe schädigende: Fettansammlung an bestimmten Stellen, Nekrose einzelner Organe, Eiweißzerfall, Störungen der Leberfunktion (Ikterus), Einfluß auf die Knochenbildung u. a.

Das akute Vergiftungsbild verläuft in drei Formen: 1. die rapide Form — bald nach dem Einnehmen Erbrechen, Durchfall, Herzschwäche und Tod; — 2. die gastrisch-enteritische Form — erst nach etwa 24 Stunden starke Leibschmerzen, Durstgefühl, Brennen im Halse, Druckempfindlichkeit der Bauchdecken, Erbrechen, heftige Durchfälle, nach 2—3 Tagen allmählich zunehmende Herzschwäche und Tod; — 3. die typische Form — zuerst ebenso wie die zweite Form, dann, am 2. oder 3. Tage Besserung und in seltenen Fällen völlige Genesung; gewöhnlich aber am 3. oder 4. Tage Wiedereinsetzen von Erbrechen, Kopfschmerzen, Magen- und Darmblutungen, eventuell Abort; Vergrößerung und Druckempfindlichkeit der Leber, Ikterus; Harn spärlich, enthält Gallenfarbstoff, Eiweiß, Blutfarbstoff, Zucker usw.; Sensorium benommen, manchmal Delirien und Krämpfe; Herzschwäche und Tod am Ende der 1. oder Anfang der 2. Woche.

Die chronische Phosphorvergiftung kommt vor bei Arbeitern in Phosphor- und Phosphorzündholzerfabriken und bei der Herstellung von Phosphorpillen. Diese Form der Vergiftung entsteht wahrscheinlich nur durch die Einwirkung der Phosphordämpfe.

Charakteristisch sind Veränderungen in den fleischigen und knöchernen Teilen der Mundhöhle: Schmerzen in den Zähnen und im Kiefer, Ausfallen der Zähne, Periostitis, schließlich Nekrose des Kiefers, gewöhnlich des Unterkiefers. — Ursache für diese Erkrankungsformen wahrscheinlich die Entstehung von Thromben (infolge Blutkörperchenzerfalls) in den Kiefergefäßen.

Diese Erkrankung tritt bei den Arbeitern in Phosphorpillenfabriken nicht auf. Dagegen leiden diese auch an anderen, bei den Zündholzarbeitern die Kiefernekrose meist begleitenden Erscheinungen: allgemeine Schwäche, Kachexie, Magerkeit und Blässe, Knoblauchgeruch des Atems, hartnäckige Durchfälle, Nephritis und Zystitis, Störungen des Stoffwechsels.

Die **Behandlung** der akuten Vergiftung wird vor allem ein Hinausschaffen des Giftes aus dem Magen zu erstreben suchen durch Magenausspülungen oder Brechmittel. Außerdem kann man aber auch versuchen, den noch nicht resorbierten Phosphor im Magen auf chemischem Wege zu entgiften. Zu diesem Zwecke sind verschiedene Antidota vorgeschlagen.

Zunächst das *Cuprum sulfuricum*. Da es zugleich Brechen erregt, wirkt es auch in dem erst angegebenen Sinne. Man gibt es am besten zu 0,1—0,2 in Pulver oder Lösung alle 10 Minuten bis zum Erbrechen. Wie durch verschiedene Untersuchungen festgestellt ist, bildet *Cuprum sulfuricum* auf Phosphorstückchen (Zündholzkuppen) eine Schicht von Phosphorkupfer und darüber eine solche von metallischem

Kupfer, welche den Phosphor vor weiterer Resorption bewahrt. Ist Phosphor gelöst im Magen enthalten, so wirkt das Kupfersalz wohl auch oxydierend und, da die höheren Oxydationsstufen des Phosphors ungiftig sind, dadurch entgiftend. Indessen dürfte namentlich die zuerst genannte Form der Einwirkung wohl bis zu dem durch das Kupfersulfat ausgelösten Erbrechen nur in beschränktem Maße zustande kommen; andererseits wird Kupfersulfat nur im Anfang der Vergiftung zu brauchen sein.

Ebenfalls in der Absicht, den Phosphor zu oxydieren, gibt man Kalium permanganicum. Man soll mit 0,1—0,5 % iger wäßriger Lösung den Magen spülen und danach noch etwa 500 ccm dieser Lösung im Magen lassen; auch soll man nachfolgend noch etwa 1 l einer 0,01 % igen Lösung zu trinken geben. Durch Untersuchungen von ANTAL ist festgestellt, daß Phosphor durch Kalium permanganicum in Lösung zu (ungiftiger) Orthophosphorsäure oxydiert wird, wobei sich Manganhyperoxyd und Kaliumhydroxyd bildet. Im Magen kommt außerdem noch die vorhandene freie Salzsäure in Betracht, welche Manganchlorid bildet, so daß dem Phosphor noch mehr Sauerstoff abgegeben werden kann. — Die Nachrichten über diese Therapie lauten im allgemeinen auch recht günstig. Besonders ist noch darauf hinzuweisen, daß Chamäleonlösungen von 1:1000 Wasser und auch solche von 1:200 noch keine schädlichen Einwirkungen auf die Intestinalschleimhaut entfalten sollen. — Indessen finden sich auch einzelne Stimmen, welche der Permanganatbehandlung bei Phosphorvergiftung jeden Wert absprechen. Es wird sich daher empfehlen, sich nicht allzusehr auf die Sicherheit dieser Therapie zu verlassen.

In demselben Sinne wie Kaliumpermanganat — nämlich um oxydierend zu wirken — wird Wasserstoffsuperoxyd empfohlen. Man soll von der gewöhnlichen 3 % igen Lösung 15—20 ccm auf 1 l Spülwasser zusetzen. Andere erklären die Oxydationskraft einer solchen Lösung für zu schwach, andererseits für zu stark reizend für die Magen-schleimhaut.

Eine von jeher empfohlene Behandlungsform der Phosphorvergiftung ist die Darreichung von altem, nicht rektifiziertem, ozonisiertem Terpentinöl. Ihr redet neuerdings wieder KOBERT sehr das Wort. Nach seinen und seiner Schüler Untersuchungen bildet sich beim Mischen von Phosphor und ozonisiertem Terpentinöl terpeninphosphorige Säure. Die Verbindung soll sogar eintreten, wenn das Terpentinöl frisch abdestilliert, also völlig sauerstofffrei ist. Das Produkt bei der Verbindung ist manchmal keine einheitliche Substanz, sondern ein Gemisch mehrerer terpeninphosphoriger Säuren. Hauptsächlich scheint es sich um monoterpeninphosphorige Säure zu handeln. Das Entstehen dieser Verbindungen soll nach KOBERT nicht nur im Magen durchaus möglich sein, sondern es ist auch „die Hoffnung nicht ausgeschlossen, daß man nach erfolgter Resorption des Phosphor aus dem Darm dem Vergifteten, falls er nicht übermäßig große Dosen Phosphor erhalten hat, durch die Terpentinölmedikation noch nützen kann“. — Von anderer Seite wird behauptet, daß nur altes französisches, sauer reagierendes Terpentinöl, wie es für gewöhnlich im Handel nicht zu haben ist, mit Phosphor die oben erwähnte terpeninphosphorige Säure bilde und daher als Antidot brauchbar sei. — Gegen die Terpentinölbehandlung spricht sich KUNKEL aus. Er führt an, daß das Terpentinöl von den Patienten nur sehr ungern genommen werde, daß es ferner bis jetzt noch nicht

erwiesen sei, daß sich terpentinphosphorige Säure auch innerhalb des Organismus bilde, und daß schließlich — nach den oben erwähnten Untersuchungen KOBERTS und seiner Schüler — auch die eventuell entstehenden terpentinphosphorigen Säuren in größeren Gaben Phosphorwirkung besitzen, daher keine vollkommene „Entgiftung“ durch ihr Entstehen bewirkt würde. — Also auch dieser Therapie gegenüber ist Vorsicht am Platze.

Dasselbe gilt von den wiederholt gemachten Vorschlägen, zum Zwecke einer Oxydation dem Magenspülwasser Chlorwasser oder unterchlorigsaure Magnesia mit Magnesia usta gemischt zuzusetzen.

Vielleicht kann der Zusatz von Magnesia usta dadurch, daß dieselbe säurebindend wirkt, nützen; wie überhaupt der Vorschlag, Alkalien (Natron bicarbonicum usw.) darzureichen, durchaus beachtenswert ist. Da nämlich die niedrigeren Oxydationsstufen des Phosphors (phosphorige Säure, unterphosphorige Säure, Phosphoroxyd) noch mehr oder weniger giftig sind und erst die höheren Säuren keine Giftwirkung mehr besitzen, deren Bildung im Magen und Blut aber äußerst langsam vor sich geht, so ist man zu dem Vorschlage gekommen, zur Anregung der Bildung dieser höheren Säuren Alkalien zu geben. So ist es auch durchaus empfehlenswert, bei allgemeiner Phosphorvergiftung zur Besserung der verminderten Alkaleszenz des Blutes Infusionen mit alkalischer Kochsalzlösung vorzunehmen. KOBERT empfiehlt, diesen 10—20 % des durch Schütteln von Wasser mit ozonisiertem Terpentinöl erhaltenen Terpentinwassers zuzusetzen.

Doch soll man sich bei allen diesen antidotarischen Behandlungsweisen von teilweise recht fraglichem Werte nicht allzulange aufhalten. Das Wichtigste muß auch bei der akuten Phosphorvergiftung die möglichst schnelle Entleerung des Magens und Darmes sein. Am besten ist die Magenausspülung. Dabei kann man ja, wie oben gesagt, dem Spülwasser eins der oben besprochenen chemischen Antidota zusetzen. Will man ein Brechmittel geben, so wird man den Tartarus stibiatus als Antimonpräparat vermeiden. Am besten dürfte Cuprum sulfuricum in der oben angegebenen Dosierung sein. Manchmal muß man — z. B. bei Selbstmördern, die sich jedem Rettungsversuch widersetzen — zur subkutanen Darreichung von Apomorphin schreiten. Da der Phosphor sehr lange im Magen bleibt, muß man zur Magenausspülung auch selbst noch mehrere Stunden nach erfolgter Vergiftung schreiten und dieselbe auf alle Fälle sehr gründlich vornehmen. Noch 8 und 10 Stunden nach Einnahme des Giftes sind durch eine solche Erfolge erzielt worden.

Sodann ist sofort auch an eine gründliche Entleerung des Darmes zu denken. Die Beobachtungen, daß noch am achten Tage phosphorhaltiger Kot entleert worden ist, zwingt zu dieser Vorsicht. KOBERT rät der Magenausspülung sofort einen hohen Einlauf folgen zu lassen, den man, wenn der daraufhin entleerte Kot Knoblauchgeruch hat, mit einer 0,1 %igen Kaliumpermanganatlösung wiederholen soll. Von Abführmitteln wird ferner der Wiener Trank empfohlen, während fast allgemein vor der Darreichung von Rizinusöl gewarnt wird — wie KUNKEL meint, mit Unrecht. Die Befürchtung, es könne, da sich Phosphor bekanntlich in fetten Ölen löst, Rizinusöl die Lösung und darum die Resorption des Phosphors begünstigen, hält er für übertrieben. Rizinusöl wird nur minimal, so gut wie gar nicht, resorbiert

und geht so schnell durch den Darm, daß es ein Unrecht sei, wegen einer bloß eingebildeten Gefahr auf die Vorteile dieses sicheren und erprobten Abführmittels zu verzichten. Man kann hierin vielleicht KUNKEL recht geben. Denn gerade weil sich Phosphor gut in Öl löst, wird bei einer Lösung von Phosphor im Magen und Darm nur ein verschwindender Bruchteil in dem übrigen wäßrigen Magen- und Darminhalt in Lösung gehen und von dort aus zur Resorption kommen können. Gerade der hohe Teilungskoeffizient des Phosphors (Konzentration in Fett : Konzentration in Wasser) in einem Gemisch von Fetten und Wasser wird bewirken, daß der einmal in Öl gelöste Phosphor auch darin bleibt und mit diesem unresorbiert den Darm passiert. Möglicherweise also bewirkt gerade die Darreichung eines abführenden Öles, wie es das Rizinusöl darstellt, eine Entgiftung auf physikalischem Wege.

Von jeder Behandlungsart der Phosphorvergiftung darf man sich aber nur Erfolg versprechen, wenn man damit möglichst frühzeitig einsetzen kann. Kommt man erst später dazu, so ist wohl das meiste noch von einem recht kräftigen Aderlaß und nachfolgender alkalischer Kochsalzinfusion zu erwarten.

Im übrigen hat man symptomatisch zu behandeln: Ruhe, Bettaufenthalt, gegen den Kollaps Exzitantien (Kognak, Kaffee, Kampfer), kräftige, nur flüssige Ernährung, wobei meist vor der Darreichung von Milch (wegen der leichten Fettlöslichkeit des Phosphors) gewarnt wird, u. a. Jedoch ist von allem diesen nur wenig Erfolg zu erhoffen.

Phosphorbrandwunden sind mit alkalischen Waschungen und Umschlägen zu behandeln.

Die Therapie der chronischen Phosphorvergiftung wird sich vor allem auf Behandlung der Kiefernekrosen erstrecken müssen. Diese Erkrankung, die nur bei Arbeitern in Zündholzfabriken beobachtet wird, ist eine rein chirurgische; ihre Besprechung gehört daher nicht hierher.

Wohl aber ist die Behandlung jener Allgemeinerkrankungen zu besprechen, wie sie sich auch bei Arbeitern, die mit der Herstellung von Phosphorpillen beschäftigt sind, und bei Leuten, die sonst beruflich oder medikamentös chronische Schädigungen durch Phosphor erlitten haben, einstellen. Die Behandlung sei in solchen Fällen eine im wesentlichen roborieierende. Es wird absolute Milchdiät bei gleichzeitiger Anwendung von Oxydantien (Ozon, nicht rektifiziertes Terpentinöl) und lokaler Gebrauch antiseptischer Mittel bei beginnender Kiefererkrankung (Thymollösung 0,25 : 1000 mit Zusatz von Natriumbikarbonat zum Mundausspülen) empfohlen. Operativ sollte erst vorgegangen werden, wenn die kachektischen Erscheinungen möglichst beseitigt sind. — Das wichtigste ist aber, daß der Patient aus der Phosphoratosphäre herauskommt.

Die Hauptsache ist hier die Prophylaxe. Nachdem die Herstellung von Phosphorstreichhölzern verboten ist, ist schon sehr viel gewonnen. In anderen Betrieben, wo mit Phosphor gearbeitet wird, soll für möglichst ergiebige Ventilation der Arbeitsräume gesorgt und außerdem auf eine recht gründliche Reinhaltung, namentlich der Zähne und der Mundhöhle, bei den Arbeitern geachtet werden. Terpentinöldunst gilt als Prophylaktikum; zweckmäßiger dürfte häufiges Spülen des Mundes mit Chamäleonlösung (1 : 1000) sein. Leute mit kariösen Zähnen sollten überhaupt nicht als Arbeiter in Phosphorfabriken angenommen werden.

Eine dauernde Beobachtung des Zustandes der Zähne ist auch nötig, wenn man — z. B. gegen Rachitis — längere Zeit hindurch therapeutisch Phosphor gibt. Gegen die sich fast immer bei Phosphortherapie einstellenden Magen- und Darmstörungen ist es das beste, für regelmäßigen Stuhlgang zu sorgen und öfters die Phosphordarreichung durch längere Pausen zu unterbrechen.

Bei Vergiftungen durch Einatmung von Phosphorwasserstoff kann man vorsichtig Inhalationen von Chlor anwenden.

13. Arsen und Arsenverbindungen.

Von Arsenpräparaten, die zu Vergiftungen Veranlassung geben, kommen in Betracht:

a) das **metallische Arsen** (As), Arsenium, Fliegenstein, Scherbenkobalt, unlöslich, wandelt sich aber bei Anwesenheit von Luft und Wasser in arsenige Säure um und wirkt alsdann giftig. Es ist im Fliegenpapier enthalten;

b) das **Arsenik** (As_2O_3), weißes Arsenik, das Anhydrid der arsenigen Säure, Acidum arsenicosum, auch Arsenmehl oder Hüttenmehl genannt, sehr giftig, desgl. seine Salze: arsenigsaures Kali in Form des Liquor Kali arsenicosi (L. Fowleri) in Gebrauch. Arsenik kommt in zwei Modifikationen vor, als amorphe und seltener als kristallinische Form. Arsenik wird viel als Rattengift benutzt und führt als solches häufig durch Versehen zu Vergiftungen, auch zu Selbstmordzwecken wird es gern verwandt, zu Mordzwecken jetzt seltener. In manchen Gegenden ist es als Abortivum beliebt. Nicht selten sind medizinale Vergiftungen;

c) die **Arsensäure** (H_3AsO_4), Acidum arsenicum, kristallinisch, wird gelegentlich in der Technik verwandt, ist Bestandteil des in Frankreich viel verwandten Liquor Pearsonii (L. Natrii arsenicici) und der Solutio Biettii (Sol. Ammonii arsenicici);

d) **Kakodyl**, Dimethylarsen ($(\text{CH}_3)_2\text{As}_2$ und Kakodylsäure ($(\text{CH}_3)_2\text{AsO}\cdot\text{OH}$) bzw. deren Salze werden therapeutisch zur Behandlung von Hautkrankheiten verwandt. Sie sind gleichfalls giftig, jedoch in bedeutend geringerem Grade als die anorganischen Arsenverbindungen von gleichem Arsengehalt. Dasselbe gilt von den neueren, gegen Schlafkrankheit und Lues verwandten organischen Arsenverbindungen: Atoxyl und Arsacetin;

e) **Arsenschwefelverbindungen**: Arsendisulfid (As_2S_2), Realgar, die käuflichen Präparate enthalten als Verunreinigung bis zu 30% arsenige Säure — Arsentrisulfid (As_2S_3), Auripigment oder Rauschgelb, an sich ebenfalls ungiftig, wird aber in Kontakt mit faulenden Stoffen teils zu Arsensäure, teils zu arseniger Säure oxydiert. — Beide Verbindungen werden als Farbstoffe verwandt; Vergiftungen teils durch Versehen, teils mit Absicht;

f) **Arsenhaltige Farbstoffe**: Scheeles Grün, Kupferarsenit, Mineralgrün ($\text{Cu}_3(\text{AsO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$); — Schweinfurter Grün, Mitisgrün, Wiener Grün, ein Gemisch von Kupferarsenit und Kupferazetat, mit weißen Pulvern vermischt als Pariser Grün, Neuwieder Grün usw. im Handel; — arsenigsaures Eisen, Kuttenberger Erde. — Zuweilen sind auch Anilinfarben mit Arsenik verunreinigt. — Alle diese Farbstoffe werden zur Anfertigung von Öl- und Wasserfarben, zum Färben von Tapeten, künstlichen Blumen und Blättern, Geschirren aus Glas und Porzellan, von Kinderspielzeug, Kleiderstoffen, auch von Nahrungs- und Genußmitteln verwandt, obwohl ihr Gebrauch zu solchen Zwecken natürlich verboten ist. Sie können auf diesem Wege leicht zu akuten, häufiger noch durch Verstäuben und Aufnahme des Staubes zu chronischen Vergiftungen führen.

Die Wirkung des Arsens ist eine ausgesprochene Blutgiftwirkung, die zu Blutkörperchenzerfall, Schädigungen der parenchymatösen Organe, zu Blutungen, Entzündungen der Schleimhäute und schweren Stoffwechselstörungen führt.

Das Vergiftungsbild bei der akuten Vergiftung wird vollständig beherrscht durch die Magen- und Darmerscheinungen und ihre Konsequenzen, es ähnelt häufig der Cholera asiatica. Daneben besteht Oligurie oder gar Anurie, selten Ikterus, beschleunigter und unregelmäßiger Puls, Wadenkrämpfe und auch Konvulsionen; Bewußtlosigkeit tritt erst sehr spät ein, wenn die Herzschwäche schon sehr hohe Grade erreicht hat und bald zum Tode führt.

Außer dieser typischen Form gibt es noch eine rapide Form, die unter raschem allgemeinem Verfall in wenigen Stunden zum Tode führt.

Die chronische Arsenikvergiftung zeigt drei Gruppen von Symptomen: Erscheinungen von seiten der Schleimhäute und der serösen Häute:

Magen- und Darmkatarrh, Pleuritiden, Peritonitiden, zuweilen infolgedessen Ascites, auch andere trophische Störungen, wie Altersgangrän an den Zehen und Fingern usw.

Nervöse Störungen: Sensibilitäts- und Lähmungserscheinungen, Zittern, allgemeine Schwäche, lokalisierte Neurosen, auch Entartungsreaktion (kann einerseits der Tabes, andererseits einer Bleilähmung ähneln); ferner Kontrakturen und — auch dauernde — Lähmungen; Neuritis optica, Herpes Zoster.

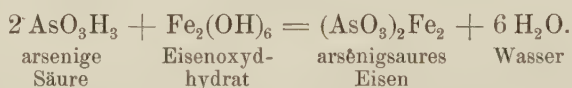
Hautsymptome: Diese bestehen in Melanosen und Keratosen, die ersteren namentlich auf der Vorderfläche des Rumpfes und an den oberen Teilen der Oberschenkel lokalisiert. Die Keratose, die auch die Faltungen über den Gelenken nicht verschont, befällt meist die Hände und Füße.

Von sonstigen Erscheinungen sind noch zu erwähnen: psychische Depression, Schlaflosigkeit, schlechte Ernährung, starke Abmagerung, zuweilen schwere Kachexie.

Hier noch zu nennen die bekannte Arsenikophagie.

Bei der **Behandlung** einer akuten Vergiftung durch eine Arsenverbindung soll man zuerst versuchen, das im Magen befindliche Gift durch Eingabe chemischer Antidota zu binden und unschädlich zu machen. Zwei Substanzen kommen hier vor allem in Frage: das Eisenoxydhydrat und das Magnesiumhydroxyd. Beide gehen mit freier arseniger Säure in Wasser unlösliche Verbindungen ein, und da die Giftigkeit aller Arsenverbindungen auf dem Freiwerden der giftigen arsenigen Säure beruht, so sind diese beiden Antidota bei allen Arsenverbindungen anzuwenden.

Eisenoxydhydrat bildet mit freier arseniger Säure basisch arsenigsaures Eisenoxyd nach folgender Formel:



Dasselbe ist zwar in den Verdauungssäften nicht ganz unlöslich, also nicht absolut unschädlich, aber doch so schwer löslich, daß die Wirkung des Giftes bedeutend geschwächt und verlangsamt wird. Man muß nur dafür sorgen, daß es nach seiner Bildung rasch durch Brechmittel und Abführmittel vor seiner Resorption aus dem Körper entfernt wird. Beim Eisenoxydhydrat kommt es besonders darauf an, daß es möglichst frisch bereitet ist und noch ein lockeres, gelatinöses Gefüge hat; es soll einen braunen gallertartigen Brei darstellen. Bei längerer Aufbewahrung geht das Präparat in eine körnige Beschaffenheit über und verliert dabei an Wirksamkeit bedeutend. Es ist daher nötig, das frisch dargestellte Eisenoxydhydrat mit Wasser in Form einer Emulsion luftdicht aufzubewahren. Davon gibt man alle 10—15 Minuten zwei bis drei Eßlöffel. Auch empfiehlt es sich, das Mittel, um die Löslichkeit des in Substanz eingeführten Giftes und die Verbindung mit dem Eisen zu befördern, warm zu reichen und ihm eine Spur Ammoniakflüssigkeit zuzusetzen. Zweckmäßig wird man vorher die Hauptmasse des Giftes durch Erbrechen zu entfernen suchen und, um ja alles in Lösung gehende Arsenik zu binden, möglichst viel von dem Antidot reichen. Auch längere Zeit nach dem Einnehmen des Giftes kann man Eisenoxydhydrat noch mit Aussicht auf Erfolg anwenden, da kleine Stückchen des Giftes der Magenschleimhaut sehr fest anhaften und, da schwer löslich, lange im Magen verweilen. Auch dem Magenspülwasser empfiehlt es sich, das Präparat zuzusetzen.

An Stelle des frisch bereiteten Eisenoxydhydrates, das man nicht immer schnell beschaffen kann, wird auch empfohlen, das offizinelle Ferrum oxydatum saccharatum, viertelstündlich zu 1—2 Teelöffel zu geben.

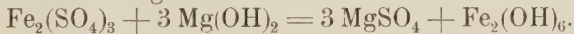
Auch Magnesiumhydroxyd geht mit arseniger Säure eine unlösliche Verbindung ein. Man hat daher empfohlen, Magnesia usta teelöffelweise zu reichen. Die käufliche Magnesia usta enthält aber immer viel Magnesium carbonicum und bindet daher die arsenige Säure nur langsam und unvollkommen. Es sind darum zur Bereitung eines wirksamen Antidotcs besondere Vorschriften erlassen: Frisch und gelinde gebrannte Magnesia (nicht scharf gebrannte, körnige) soll mit der 20fachen Menge Wasser gemischt und dann gekocht und absolut dicht verwahrt oder langsam bei 50° C getrocknet werden. Oder man fällt Magnesiahydrat aus Magnesium sulfuricum mit Natronlauge, wäscht gut aus und verwahrt es in gut verschlossenen Gefäßen. So hergestellte Präparate lassen sich lange Zeit in ungeschwächter Kraft aufbewahren. Man gibt von der wäßrigen Mischung 1:20 viertelstündlich 4–6 Eßlöffel. — Die Magnesia hat dem Eisenoxydhydrat gegenüber manche Vorzüge. Allerdings bildet sich seine Verbindung mit arseniger Säure schwerer als die entsprechende Eisenverbindung, aber sie ist ebenfalls schwer löslich und wird, da Magnesia gleichzeitig Abführen bewirkt, rascher aus dem Körper herausgeschafft. Neben der Bindung der arsenigen Säure kommt noch der Umstand in Betracht, daß Magnesia alkalisierend auf den sauren Magensaft wirkt. Dadurch wird aber der Entstehung von Magengeschwüren entgegengetreten.

Um die Vorteile der beiden genannten Mittel zu vereinen, ist eine gleichzeitige Darreichung derselben in Form des früher offiziellen Antidotum Arsenici zu empfehlen. Dasselbe wird in folgender Weise verordnet:

Rp. Magnesiae ustae 15,0,
 M. exactissime c. Aqu. destill. 250,0,
 Adde: Liquor. ferri sulfur. oxydati 100,0,
 Aqu. destill. 250,0,
 M. conquassando.

D. S. anfangs alle 10 Minuten 2–4 Eßlöffel, später stündlich 1–2 Eßlöffel.
 Die Mischung ist jedesmal frisch zu bereiten.

Bei dem Zusammenmengen der beiden Portionen der Verschreibung geht folgende Umsetzung vor sich:



Das so entstehende Eisenoxydhydrat bildet nach den obigen Auseinandersetzungen mit der arsenigen Säure arsenigsaures Eisenoxyd, zu dessen schneller Herausbeförderung per anum das gleichzeitig gebildete Bittersalz (Magnesiumsulfat) mit beiträgt.

Neben diesen antidotarischen Behandlungsweisen wird man aber vor allem auch die Aufgabe ins Auge zu fassen haben, das eingeführte Arsenik möglichst rasch aus dem Magen zu entfernen. Besonders das Erregen von Erbrechen ist von Wichtigkeit, auch um einer danach einzuschlagenden antidotarischen Therapie bessere Bedingungen zu schaffen, wenn man den größten Teil des Giftes bereits vorher entfernt hat. Tartarus stibiatus wird man als Brechmittel vermeiden, um nicht die bestehende Arsenikwirkung eventuell durch eine gleichzeitige, der ersteren ähnliche Antimonwirkung des Brechweinsteins zu vermehren. Auch Abführmittel wird man zweckmäßig reichen und Eingießungen vornehmen, um den Darm möglichst zu entleeren. — Gibt man nicht gleichzeitig ein Gegenmittel, das ja nur in Lösung befindliche arsenige Säure binden kann, so wird man, um die Lösung des aufgenommenen Arsens möglichst zu verhindern, die Magenausspülungen mit kaltem Wasser vornehmen. Im weiteren Verlauf der Vergiftung wird man öfter

genötigt sein, zur Bekämpfung der durch das Gift hervorgerufenen Durchfälle Opium zu geben.

Auch sonst wird man symptomatisch verfahren müssen, um Durst, Kollaps, Abkühlung, Schmerzen und andere bedrohliche oder quälende Erscheinungen zu bekämpfen. Insbesondere soll man die Nierentätigkeit anregen, wenn der Zustand der Nieren dies zuläßt, oder sonst durch Schwitzbäder, Sandbäder, eventuell Pilokarpin auf die Sekretion der Schweißdrüsen einwirken, um auch auf diesem Wege das Gift aus dem Körper zu schaffen. Doch Sorge man stets dafür, daß der Organismus nicht etwa durch derartige Kuren im Verein mit den durch die Vergiftung bewirkten profusen Durchfällen zu sehr an Wasser verarmt.

Im Laufe der Behandlung ist der Urin von Zeit zu Zeit auf Arsenik zu untersuchen, da man hierdurch den sichersten Anhalt gewinnt, ob alles Arsen wieder aus dem Körper ausgeschieden ist.

Erwähnt sei noch, daß Versuche, ein Heilserum gegen Arsenik zu gewinnen — was von vornherein nicht so unmöglich erscheint, da ja der Mensch sich allmählich an Arsenik gewöhnen kann — bisher zu einem negativen Resultat geführt haben.

Die durch öfteres Berühren der Hände mit stärkeren Lösungen von Arsenpräparaten (beim Arbeiten mit denselben) auftretenden Schmerzen unter den Nägeln, Anschwellen der Finger, Hände und Vorderarme u. a. soll am raschesten durch öfteres Waschen mit Kalkmilch verschwinden.

Die Therapie der chronischen Arsenikvergiftung hat wie die aller chronischen Vergiftungen die möglichst vollkommene Sistierung der Giftzufuhr durchzuführen. Hiermit ist gewöhnlich schon alles getan, was geschehen kann. Doch wird man symptomatisch den Magenkatarrh, die Katarrhe der Luftwege usw. bekämpfen müssen. Gegen die Schmerzen in den Gliedern muß man häufig Morphin anwenden. Wenn möglich, wird man elektrisieren. Auch hydrotherapeutisch, namentlich mit warmen Bädern, wird man Besserung der nervösen Symptome zu erstreben suchen. Argentum nitricum, Jodkali und manches andere wurde ebenfalls angewandt, scheinbar aber ohne Erfolg.

Eine Behandlung bei einem Arsenikophagen vorzunehmen ist unratsam. Bei dem Versuche einer Entwöhnung ist das Auftreten von Abstinenzerscheinungen zu fürchten, und andererseits scheint bei der Mehrzahl der Fälle — im Gegensatz zum Morphinismus und anderen Giftmißbräuchen — die fortgesetzte Zufuhr des Giftes ohne Nachteil für die Gesundheit zu bleiben.

g) **Arsenwasserstoff** (AsH_3), ein farbloses, unangenehm nach Knoblauch riechendes Gas, das gelegentlich in chemischen Betrieben entsteht und dabei zu Vergiftungen Veranlassung geben kann. Beim Schimmeln arsenikhaltiger Tapeten wird Arsenwasserstoff wahrscheinlich nicht gebildet, sondern es entstehen wohl vielmehr Kakodylverbindungen.

Die Giftwirkung dieses Gases besteht in einer weitgehenden Auflösung der roten Blutkörperchen. Das Plasma färbt sich bald intensiv rot, aus dem freiwerdenden Hämoglobin werden in der Leber Gallenfarbstoffe in vermehrter Menge gebildet; die Galle ist infolgedessen dickflüssig, zähe und kann sich nur schwer aus dem Ductus choledochus in den Darm ergießen. Daher Gallenstauung und Resorptions-ikterus.

Das Symptomenbild entwickelt sich erst $\frac{1}{2}$ –2 Stunden nach der Einatmung, inzwischen nur Mattigkeit und Unbehagen; dann Schwindel, Ohrensausen, furchtbarer Kopfschmerz, Schwarzwerden vor den Augen, kolossale Schwäche, Zusammenbrechen, jagende Atmung, Erbrechen, brennender Durst, Frösteln, selbst Schüttelfrost; Urin wird rot oder schwärzlich; am 2. Tage Ikterus, die Haut dabei

meist bronzefarbig, manchmal blutige Durchfälle, Leibschmerzen, verschiedenartige Blutungen, Nierenschmerzen, Leber- und Milzschwellung. Durch ziemlich plötzlichen Herzstillstand oder unter dem Bilde des Lungenödems tritt der Tod ein, meist erst nach 2–6 Tagen.

Die **Therapie** steht akuten Vergiftungen durch Einatmen von Arsenwasserstoff ziemlich machtlos gegenüber. Vor allem sind die Betroffenen sofort in frische Luft zu bringen. Bei Atmungsstillstand sind künstliche Respiration oder auch Sauerstoffinhalationen vorzunehmen. Doch meist setzen die Symptome allmählich ansteigend erst längere Zeit nach der Einatmung des giftigen Gases ein. Man kann versuchen, in schweren Fällen nach vorangegangenem Aderlaß durch intravenöse oder subkutane Infusion von Kochsalzlösungen etwas zu erreichen, vor allem auch die Diurese wieder in Gang zu bringen, doch ist nicht allzuviel davon zu erwarten. Die Kollapsercheinungen wird man durch Stimulantien bekämpfen, drohender Abkühlung durch äußere Erwärmung entgegenreten.

14. Antimon und Antimonverbindungen.

Von Antimonpräparaten kommen toxikologisch in Betracht:

1. **Brech Weinstein**, *Tartarus stibiatus*, *Stibio-Kali tartaricum* ($C_4H_4K(SbO)_6$), als Brechmittel, in kleineren Dosen als Expektorans und Diaphoretikum vielfach gebraucht, äußerlich als Unguentum *Tartari stibiati*, Pockensalbe. — Auch in der Färberei zum Beizen benutzt; in neuerer Zeit statt dessen „Brechweinsteinersatz“ gebraucht, eine Verbindung von Antimon mit Fluor und Natriumfluorid — schwer giftig.

2. **Goldschwefel**, *Stibium sulfuratum aurantiacum*, Antimonpentasulfid (Sb_2S_5), ebenso wie das — entbehrliche —

3. **Stibium sulfuratum nigrum**, Spießglanz, Antimontrisulfid (Sb_2S_3), therapeutisch als Expektorans gebraucht. Beide an sich ungiftig, doch zuweilen mit löslichen Antimonverbindungen verunreinigt; auch können solche nach sehr großen Dosen Goldschwefel aus diesem im Darm entstehen.

4. **Schlippeches Salz**, Natriumsulfantimoniat (Na_3SbS_4), besitzt im wesentlichen Schwefelwasserstoff- bzw. Schwefelnatriumwirkungen.

5. **Antimonbutter**, Antimonchlorid ($SbCl_3$), früher als Ätzmittel officinell. Antimonvergiftungen, früher häufiger als jetzt, heute fast nur noch medizinal oder gelegentlich durch Verwechslung entstandene. Futterstoffe oder Trikotwaren, bei denen zum Fixieren der Farbstoffe Antimonpräparate verwandt wurden, können beim Tragen auf der bloßen Haut Entzündungen und (häufig pustulöse) Ekzeme hervorrufen.

Die Wirkungen des Antimons sind die gleichen wie die des Arsens, nur erheblich schwächer, dementsprechend ist auch das Vergiftungsbild im wesentlichen das einer schwachen Arsenikvergiftung. Nur setzt nach Einnehmen von Brech Weinstein schon sehr früh — meist lebensrettendes — Erbrechen ein.

Bei der **Behandlung** von Antimonvergiftungen kann man versuchen, das Gift durch Darreichung von Gerbstoffen: Tannin, Chinadekokt, starkes Infus von Tee, Kaffee, Rotwein u. a. unschädlich zu machen. Man beabsichtigt mit diesen Methoden die Fällung von schwer resorbierbarem Antimontannat. Den gebildeten Niederschlag muß man möglichst rasch zu entfernen suchen. Zu diesem Zwecke und auch um noch eventuell ungebunden vorhandenes Gift zu beseitigen, macht man reichliche Magenausspülungen oder gibt — sofern nicht schon infolge der Vergiftung reichlich erbrochen wird — Brechmittel und Abführmittel. Hierbei sind aber Weinsäure oder weinsaure Salze streng zu vermeiden, da diese Säure die eventuell gebildeten Tannate wieder auflöst.

Die Reizerscheinungen im Magen- und Darmkanal bekämpft man durch Darreichung von einhüllenden Mitteln und kühlenden Getränken. Man gibt Eiweißlösungen, eiskühlte Milch, Schleime, Öle u. a.

Auch Magnesia ist empfohlen worden und viele andere Mittel, wie Natriumkarbonat, Schwefel und bei länger dauernder Vergiftung Jodkali. Jedoch darf man sich davon keinen Erfolg versprechen.

Empfehlenswert ist es, die Sekretionen anzuregen, Schwitzbäder zu geben und die Diurese im Gange zu halten. Im übrigen verfährt man symptomatisch.

Prophylaktisch empfehlen einige die völlige Entfernung der Antimonialien aus dem Arzneischatz. Jedoch erscheint mir dieser Vorschlag zu weitgehend. Man könnte vielleicht dazu raten, die Maximaldosis für Tartarus stibiatus herabzusetzen. Auch sollten die Ärzte bei Verordnung dieses Mittels die Patienten stets auf die Gefahren einer Antimonvergiftung aufmerksam machen. — Die Medizinalpolizei hat streng darüber zu wachen, daß Antimonverbindungen ebenso wie Arsenikverbindungen in Nahrungs- und Genußmitteln und, soweit ein Vermeiden derselben möglich, auch in Gebrauchsgegenständen nicht enthalten sind.

Literatur.

Bezüglich der Literatur sei auf folgende Lehrbücher und Handbücher hingewiesen:

Kionka, H., *Grundriß der Toxikologie.* Leipzig 1901.

Robert, R., *Lehrbuch der Intoxikationen.* 2. Aufl. Stuttgart 1902—1906.

Kunkel, A. J., *Handbuch der Toxikologie.* Jena 1900, 1901.

Lewin, L., *Lehrbuch der Toxikologie.* Wien und Leipzig 1897.

II. Behandlung der Vergiftungen mit Metallen.

Von

Dr. Wilhelm Mayer,

Hofrat in Fürth i. B.

Einleitung.

Allgemeines über Symptome und Behandlung.

Die löslichen Verbindungen vieler Metalle sind mehr oder weniger starke Ätzmittel und zerstören bei genügender Konzentration die Wandungen der ersten Wege (Mund, Rachen, Speiseröhre, Magen), ebenso wie Haut- und Wundflächen. Schwächere Lösungen und Verbindungen, oder solche, die erst im Körper allmählich wirksam werden, erzeugen nur die auch den Ätzungen folgenden hochgradigen gastro-enteritischen Störungen — Erbrechen, starke, oft blutige Durchfälle oder nur geringere Verdauungsbeschwerden. — Der Ausgang ist bedingt von der Ausdehnung der Zerstörungen und ihren sekundären Folgen (Perforationen, Sepsis, Strikturen), dann aber auch von den vergiftenden Wirkungen, die durch Resorption in den anderen inneren Organen auftreten. Viele, besonders Schwermetalle, erzeugen toxische Nierenentzündungen, vasomotorische Störungen, vor allem aber nach kurzen Reizzuständen Lähmungen des Herzens und des Zentralnervensystems. Auch hier ist die Wirkung der leicht resorbierbaren löslichen Salze die raschere und verderblichere.

Chronische Vergiftungen, bestehend in Ernährungsstörungen und in Reizungen oder Lähmungen der Muskeln, sowie der peripheren oder zentralen Nerven eigener Art, finden sich bei einer Reihe von Metallen. Typisch sind hierfür Blei und Quecksilber. Bei manchen ist das Auftreten einer chronischen Vergiftung noch strittig.

Viele Metalle, deren Giftigkeit experimentell feststeht, kommen praktisch wenig in Betracht. Wir führen dieselben kursorisch auf, sofern eine Vergiftung mit denselben wenigstens möglich ist. Eine andere große Zahl von Metallelementen wird gar nicht genannt.

Wie die Symptome, so wiederholen sich auch die Behandlungsarten besonders bei den akuten Metallvergiftungen. Der „allgemeinen Behandlung der Vergiftungen von BINZ“ in diesem Bande haben wir wenig beizufügen.

Die Entfernung des Giftes aus dem Magen erfordert immer die Magenspülung mit Wasser oder chemischen Gegenmitteln, solange noch Giftreste durch Farbe, Geruch oder Reaktion erkennbar sind. Fast die einzige Gegenanzeige ist eine zu starke Zerstörung der ersten Wege und dadurch drohende Perforation.

Fehlt die Magensonde, so ist Erbrechen anzuregen oder vorhandenes zu unterstützen durch vieles Trinken und mechanische Reize oder Brechmittel. Auch hierbei darf der Magen nicht zu stark verätzt sein. Apomorphin subkutan wirkt auch im Sopor.

Von eigentlichen Gegenmitteln ist meist das am raschesten zu beschaffende auch das beste. Neben den lindernden und einhüllenden schleimigen und mehligten Abkochungen aller Art stehen Milch und Eiweißwasser obenan. (Etwa 3 Eiweiß in 1 l Wasser durch einfaches Schütteln suspendiert.) Generell kommen von den chemischen Mitteln oft Säuren und Alkalien zur Verwendung. Man beachte, daß einigermaßen starke Lösungen die wunden Schleimhäute reizen. Von eigentlichen Hausmitteln wird der Speiseessig etwa 25,0:250,0 genommen, bei Kindern noch verdünnter, oder der Saft von einer Zitrone auf etwa 500,0 Wasser. Spezielle Gegenmittel werden bei den einzelnen Vergiftungen besprochen.

Daneben geht dann die Behandlung der übrigen Symptome, vor allem der Herzschwäche und des Kollapses. Andere Erscheinungen: Schmerz, Brechen, Durchfall usw. brauchen keine besondere Besprechung. In vielen Fällen ist eine Nachbehandlung erforderlich, sei es um einer chronischen Vergiftung vorzubeugen, sei es der sekundären Störungen wegen.

Die Behandlung der chronischen Vergiftungen selbst ist in erster Linie eine prophylaktische. Die Schutzmaßregeln, die der Staat und der einzelne zu befolgen hat, werden ausführlich besonders bei Blei und Quecksilber abgehandelt werden.

A. Alkalien.

1. Kalium und Natrium.

a) Laugen und ätzende Salze.

Ätzkali, Ätznatron, kohlensaures Kali (Pottasche), kohlensaures Natron (Soda).

Erscheinungen und Behandlung sind bei diesen Verbindungen beider Metalle gleich, die spezifische schwächende Wirkung des Kaliums auf das Herz ist beim Natrium gering.

Die wässerigen Lösungen von Ätzkali und -Natron (Laugen), dann Pottasche und Soda werden zum Waschen, Bleichen und Seifensieden vielfach benutzt und sind in verschiedenen starken Lösungen im Kleinhandel; besonders Ätznatron (Laugenstein, Soda usw.) als Waschmittel. Reine Pottasche und Soda auch als Pulver; *sapo viridis* hat Gehalt an Kalilauge. Die in fester Form käufliche „Soda“ hat meist etwa 10% Gehalt an Ätznatron, setzt sich aber im Liegen allmählich in kohlensaures Natron um, und wird so schwächer.

Die Vergiftungen (Verätzungen) gehören zu den allerhäufigsten. Besonders von Kindern wird die ätzende Lauge oder das Pulver aus Versehen geschluckt. Seltener ist die Verwendung zu Verbrechen (Abortus, Mord, Selbstmord).

Symptome. Der widerliche Geschmack bewirkt oft rasches Wiederausspeien des Giftes, dann nur Verätzung im Mund, außerdem tiefer bis zum Magen, je nach Menge und Stärke. Heftiges andauerndes Erbrechen schmieriger alkalischer Massen, große Schmerzen besonders bei Schluckversuchen, Kollaps.

Die Ätزشorfe grau oder braungelb, breiig zerfließend, tiefgreifend durch Aufquellen und Weichwerden der Alkalialbuminate (Kolikquation). Nicht selten Perforationen von Speiseröhre und Magen, Tod in schweren Fällen nach 3 bis 12 Stunden, oder später an Blutungen, Pneumonien. Im weiteren Verlauf häufig Strikturen in der Speiseröhre mit sekundärer Inanition.

Die schwächer und langsamer wirkende Pottasche zeigt dazu Kaliwirkung auf das Herz. Die ätzende Wirkung der reinen Soda ist am geringsten und wohl nie tödlich.

Ätzungen der äußeren Haut und der Augen sind bei Arbeitern in Pottasche- und Sodafabriken häufig.

Prophylaxe ist nur durch Vorsicht bei Abgabe, Verwendung und Aufbewahren der im Haushalt unentbehrlichen Stoffe möglich. Der

polizeiliche Versuch, nur $\frac{1}{2}$ —1 %ige Laugen, die kaum noch ätzen, im Handel zuzulassen, scheiterte am Volum. In Norwegen sind besondere viereckige Flaschen vorgeschrieben. Arbeiter in Sodafabriken können sich vor Ätzungen der Haut schützen.

Die **Behandlung** besteht bei leichten Fällen, kleinen, wenig konzentrierten Giftmengen, geringen Ätzungen im Mund und Hals in Anwendung säuerlicher oder schleimiger Flüssigkeit. Tritt kein spontanes Brechen ein, so ist meist nichts in den Magen gelangt. In schwereren Fällen ist das Erbrechen zu fördern durch mechanischen Gaumenreiz und durch Trinken von größeren Mengen angesäuerten Wassers, um das Gift zu neutralisieren. Essigwasser 5–10 %ig, stärkere Lösungen sind schmerzhaft, Zitronensäure, Weinsäure usw. Im Notfall nur Wasser oder Milch.

Am besten ist die Magenspülung, sie muß aber bald geschehen. Die Alkalien zerstören die Gewebe rasch, in etwa 1 Stunde dürfte die Ätzwirkung zu Ende sein. Solange vielleicht darf auch der Magenschlauch eingeführt werden, später ist die Gefahr der Perforation zu groß.

Man nehme nur ganz weiche Schläuche, bei Kindern Nelaton-Katheter und spüle mit säuerlichem Wasser bis zum Verschwinden der Alkaleszenz des Mageninhales. Durch Einlaufenlassen von Öl durch den halbeingeführten Schlauch wird das Weiterführen erleichtert.

Ist die Spülung nicht mehr erlaubt, so verbieten sich auch die Brechmittel.

Die spätere Behandlung ist symptomatisch, reizlindernd, einhüllend. Schleimige Absude (Eibisch, Gerste) Gummilösung, ölige Mittel, Milch, Magisterium bismuthi usw. Am besten alle Flüssigkeiten lau zu geben, Eis schmerzt leicht.

Außerdem Linderung der Schmerzen durch Narkotika, Bekämpfung von Kollaps, der oft rasch eintritt, auch einmal der Kaliwirkung auf das Herz durch Analeptika und Stimulantien.

Die Ernährung ist nach Ablauf der ersten Tage das schwerste. Die wunden Schleimhäute erfordern reizlose, lauwarme flüssige Nahrung. Milch, Eier, Schleimsuppen usw. Kokainisierung der Mundhöhle vor der Aufnahme nützt manchmal. Wird trotz allem die Nahrungsnahme verweigert, so bleibt die höchst lästige und nicht ungefährliche Ernährung mit der Schlundsonde oder die Ernährung vom Mastdarm aus. Wasser kann subkutan beigebracht werden, besonders wenn bei Kindern die Rektalernährung nicht gelingt. In leichteren Fällen wird meist nach 4—5 Tagen wieder freiwillig Nahrung genommen, man mag daher solange nicht zu strenge sein; bei längerer Nahrungsverweigerung kann man tiefere Läsionen in den ersten Wegen annehmen. Die sich bildenden Strikturen der Speiseröhre können noch nach Monaten durch Inanition zum Tode führen. Ösophagotomien, Gastrotomien können in Frage kommen. Die chirurgische Behandlung der Strikturen mit Sonden soll nicht vor 10—14 Tagen beginnen (vgl. Bd. II, Abt. IV).

b) Nichtätzende Kalium- und Natriumsalze.

1. **Kalium tartaricum** siehe Weinsäure.

2. **Kalium nitricum**, Kalisalpeter, früher ein viel gebrauchtes Arzneimittel, macht in großen Dosen Herzschwäche und Kollaps, auch Gastroenteritis und schwere nervöse Erscheinungen (Amaurose, Parese).

Die **Behandlung** erfordert Analeptika, vielleicht Magenspülung, keine Brechmittel des Herzens wegen.

3. **Kalium sulfuricum**, oft mit Bittersalz verwechselt, als Abortivum gebraucht, reizt den Darm stärker als Kalium nitricum, sonst diesem gleich.

4. **Natrium nitricum**, Chilisalpeter, hat nur schwache Wirkung aufs Herz.

5. **Natrium bicarbonicum** schädigt bei zu langem Gebrauch die Ernährung durch Entsäuern des Magens und herabgesetzte Ausnutzung der Speisen.

6. **Natrium chloratum**, Kochsalz, macht in großen Dosen Erbrechen, Durchfall, selbst Kollaps. Chronischer Mißbrauch stört die Ernährung unter skorbutähnlichen Erscheinungen.

Aussetzen der Zufuhr ist die einzige Behandlung, vielleicht einmal bei Kochsalzvergiftung Magenspülung oder Analeptika.

2. Andere Alkalien.

Caesium, verwandt in der Glühlichtindustrie.

Lithium, Chlorlithium, kohlensaures Lithium in Mineralwässern und arzneilich verwandt, macht leicht Magenstörung.

Rubidium jodatum und ammoniobromat., Ersatz für Kali.

Bei Vergiftungen sind die Erscheinungen milder als bei Kali und Natron, Behandlung ebenso.

Radium wird ebenfalls zu den Alkalien gerechnet und muß kurz erwähnt werden. Die von ihm ausgehenden Strahlungen und Emanationen bewirken auf der Haut Haarausfall, Reizung und Entzündung der Haut bis zu schwer heilenden Ulzerationen. Kleine Tiere werden durch tropische Nervenstörungen getötet, alle Bakterien vernichtet. Radiumchlorid und Bromid dienen schon vielfach zur Behandlung von Lupus, Psoriasis, Telangiectasien, Ulcus rodens usw.

B. Alkalische Erden.

Kalzium.

Kalziumoxyd, Ätzkalk, ungelöschter Kalk.

Kalziumhydroxyd, Kalkmilch, gelöschter Kalk.

Ätzwirkung gleich dem Ätzkali und Natron, häufig Verbrennung der Haut und besonders der Augen. Die seltene innerliche Vergiftung macht starke Gastroenteritis.

Behandlung. Erregung oder Unterstützung des Erbrechens. Ausspülen des Magens mit Wasser oder 0,6‰ Kochsalzlösung, Trinken verdünnter Säuren, Öle, Milch, Eiweiß zum Einhüllen; Zuckerlösung zur Bildung von Kalksaccharat. Bei Verätzungen der Augen Ausräumen der Kalkreste. Ausspülen mit Wasser, während Zucker oder Glycerin zu stark erhitzen. HOPPE empfiehlt als erste Hilfe 2‰ Holokain-Lanolinsalbe in Gelatinetuben an Baustellen vorrätig zu halten. Der platte Tubenhals soll unter die Lider geschoben und der Bindehautsack mit Salbe gefüllt werden.

Zurückgebliebene Hornhauttrübungen durch Kalkalbuminat können durch Chlorammonium gebessert werden. Das kokainisierte Auge wird in 4—10‰iger Lösung öfters minutenlang, bis zu $\frac{3}{4}$ Stunden täglich gebadet.

Von Kalksalzen, Calcaria carbonic., Calcaria sulfur. (Gips), Chlorkalzium sind Vergiftungen nicht bekannt. Kalkstaub, in Brennereien und Gipsmühlen reizt die Augen und Luftwege. Chlorkalzium hat geringe Ätzwirkung, und das Chlor wirkt auf Nerven und Herz.

Baryum.

Baryum carbonic. (Witherit), Rattengift.

Baryum nitric. (Farben- und Pyrotechnik, Grünfeuer).

Baryum sulfuric. (Schwerspat) benutzt zu Beschwerung von Farben, zu Mehlverfälschung, Bestandteil des poudre épilatoire.

Baryum chlorat. als Herzmittel verwandt.

Alle löslichen Barytsalze sind sehr giftig. Unlösliche wie der Schwerspat werden durch Säuren löslich. Vergiftungen nicht eben selten durch Verwechslung, Verfälschung von Mehl, Selbstmord.

Symptome. Örtliche Reizung, Kolik, Brechdurchfall mäßig, starke zentrale Nervenreize, Krämpfe der willkürlichen und unwillkürlichen Muskeln, Lähmungen, und besonders charakteristische Herzerscheinungen — Pulsverlangsamung, Steigerung des arteriellen Druckes (Digitalis ähnlich), schließlich Herzlähmung, dazu toxische Nephritis, Salivation. Die Muskel- und Darmstörungen bleiben oft lange bestehen. Die Wirkung tritt meist sehr rasch auf.

Behandlung. Prophylaktisch hat die Gesundheitspolizei die Farbentechnik und die Verfälschungen des Mehls mit Schwerspat zu überwachen. Gesetz vom 5. Juli 1887 verbietet Baryumfarben für Nahrungs- und Genußmittel.

Bei der raschen Wirkung der Barytsalze ist der Magen tunlichst rasch zu entleeren durch Spülung oder Erbrechen nach vorherigem Einlaufenlassen oder Trinken von Eiweißwasser, oder noch besser von Bittersalz oder Glaubersalzlösung 20—50:1000, zur Bildung von unlöslichem Schwerspat. Zu demselben Zweck kann Schwefelsäurelimonade $\frac{1}{2}$ —1 % gereicht werden, während alle anderen Säuren kontraindiziert sind. Als Gegenmittel gegen die Krampferscheinungen (Kolik, Arterienkontraktur, Salivation) raten KOBERT und LEWIN Atropin subkutan $\frac{1}{2}$ —1 mg, auch mehrmals bis zum Nachlaß der Krämpfe zu geben. Daneben wenn nötig Analeptika. Später Beförderung der Barytausscheidung durch Abführmittel, Schwitzen, Trinken und Klystieren von Schwefelsäure mit Wasser (1:100).

Strontium, verwandt in der Zuckerindustrie und arzneilich, ist weniger giftig als Baryum, sonst diesem gleich.

Magnesium. *Magnesia sulfurica* kann in übertriebenen Dosen Gastritis machen.

Aluminium. Das schwefelsaure Aluminium-Kalium — der Alaun, bewirkt Verdauungsstörungen bis zu Gastroenteritis und Kollaps, kann bei kleinen Kindern tödlich wirken. *Liquor alumin. acet.* wirkt ätzend. Viele moderne Präparate, Alsol, Lutal, Boral, sind Aluminiumverbindungen.

Die Behandlung strebt die Bildung unlöslicher Tonerdeverbindungen an durch Milch, Seifenwasser, Kreide, Natrium carbonic., *Magnes. carbonic.* (3—4 %).

C. Schwere Metalle.

Blei.

a) Akute Vergiftung.

Zur Vergiftung führen im allgemeinen folgende Präparate:

Bleiessig, basisch essigs. Bleioxyd, letale Dosis 20—25,0

Bleizucker, essigsäures Bleioxyd, letale Dosis über 50,0

Bleiweiß, kohlensaures Bleioxyd, letale Dosis gegen 40,0.

Letzteres, in Wasser unlöslich, wird bei Anwesenheit von Säuren resorbierbar. Im Gewerbe und in der Medizin (Pflaster, Bleiwasser usw.) vielfach verwandt, sind sämtliche Bleisalze leicht zugänglich und führen häufig zu Vergiftungen durch Verwechslung, durch unvorsichtige Anwendung von Bleisalben (bei kleinen Kindern mit letalem Ausgang), durch Gebrauch als Abortivum, ferner zu Mord und Selbstmord.

Symptome. Mäßige Ätzung der ersten Wege, grauweiße Schorfe auf den Schleimhäuten, Erbrechen grauweißer Massen, Magenschmerz, starke Koliken, blutige oder schwarze Stühle, später Verstopfung, Salivation, Albuminurie, Herzschwäche, Nervenerscheinungen in schweren Fällen bis zu Paralyse und Koma. Todesfälle sind dabei sehr selten, am häufigsten noch bei wiederholten Attacken (Mord, Vergiftung durch bleihaltiges Brot).

Behandlung. Die Entfernung des Giftes aus dem Körper ist die erste Indikation. Da die Bleipräparate meist langsam zur Wirkung kommen, ist noch Stunden nach der Vergiftung die Ausspülung des

Magens angezeigt, umsomehr, als die Ätzschorfe nicht so tief gehen, um die Sondeneinführung gefährlich zu machen. Bis zur Herbeischaffung der Magensonde lasse man Eiweißwasser oder Milch trinken, und rufe durch Gaumenreizung oder durch Apomorphin Erbrechen hervor. Die Ausspülung ist mit Magnes. oder Natr. sulfur. (50,0 und mehr:1000) vorzunehmen, zur Bildung von unlöslichem Schwefelblei. Dieselben Mittel lasse man trinken, zur Bindung des Giftes auch im Darm und Entfernung durch Abführen. Dünne Schwefelsäurelimonaden, ebenso die Gerbsäuren von Kaffee und Tee binden ebenfalls das Blei. Auch größere Dosen Rizinus- und Olivenöl werden empfohlen. Schmerzen, besonders Koliken erfordern Opium oder Morphinum. Die Ernährung ist den entzündeten Verdauungswegen anzupassen. Schließlich kann man auf alle Fälle nach Ablauf der akuten Vergiftungserscheinungen eine Zeitlang Jodkalium geben, um durch Ausschneiden von resorbiertem Blei chronische Vergiftung zu verhüten.

b) Chronische Bleivergiftung.

Die ungeheure Verbreitung und die Unentbehrlichkeit des Bleies in ungezählten Gewerben, Betrieben und im täglichen Leben, die Tatsache, daß jedes Bleipräparat auch bei sehr kleinen Dosen vergiftend wirkt, wenn es nur längere Zeit fort eingeführt wird, macht die chronische Bleivergiftung fast zur häufigsten, die der Arzt zur Beobachtung und Behandlung bekommt.

(1889—91 erkrankten in Berliner Krankenkassen 1477 Männer, = 0,75 % aller Erkrankungen, an Bleivergiftung. In dem sächsischen Rekonvalenszentenhause FÖRSTEL fanden sich unter 1121 männlichen Insassen 168 solche.)

Die gebräuchlichsten Präparate sind:

Metallisches Blei, Lithargyrum, kristallinisches Oxyd, Massicot, gelbes Oxyd, Mennige (Minium), rotes Oxyd, Bleihyperoxyd und Hydroxyd, Bleiweiß, Bleizucker, Bleiessig, Bleichromat (Chromgelb).

Meist führt die Einführung der Präparate in Substanz, besonders als Staub zur Vergiftung. Bleidämpfe bilden sich erst bei 65° der Schmelztemperatur des Bleies. Haut und Wunden resorbieren Blei. Unlösliche Verbindungen werden löslich durch Säuren und ölige Substanzen.

Bleivergiftungen treten auf bei der Gewinnung und Verhüttung des Bleierz, der Herstellung und Versendung von Bleipräparaten und Bleigegenständen, als z. B. Farben, Schrote, Schrifttypen, Bleisoldaten, Akkumulatoren usw. Bei Arbeiten mit Blei und bleihaltigen Stoffen, so Arbeiten mit Bleifarben: Maler, Anstreicher, Färber, Kürschner, Hutmacher, Horn-, Borsten-, Roßhaar-, Buntpapier-, Kartonnagenarbeiter, Bleilöter aller Art, Schriftsetzer, Dachdecker (bleihaltiges Zinkblech), Glaser, Telegraphenarbeiter, Handschuhmacher (Einstäuben, Färben mit Kremserweiß, Blasinstrumentenmacher (Ausgießen mit Blei zum biegen), Töpfer, Emaillierer (Glasuren). Bleiplatten dienen vielfach als Unterlagen und Gewichte. Viele bleihaltige Gegenstände stehen im täglichen Gebrauch als: Schminken, Salben, Puder, Haarfärbemittel, Bleikämme. Schlecht verzinnte oder schlecht glasierte Geschirre geben Blei ab, besonders bei saurem Inhalt. Wein wird bleihaltig in schlechten Pfannen. Metallbüchsen, Bleilötungen, Verpackung in bleihaltiges Stanniol machen Konserven, Tee, Schnupftabak, Kaffeesurrogate giftig; Flüssigkeiten nehmen von Faßhähnen, Pressionen, Syphons, Ludeln, Bleiröhren, Bleischrot, das Gift auf. Bleifarben findet man an Nudeln, Kakes, Zuckerwaren, Malkästen, Briefmarken, Zimmeranstrichen. Zucker auf Bleiplatten geklopft, Getreide mit bleigeflickten Steinen gemahlen nehmen Blei auf. Als Kuriosa findet man bleihaltige Milch bei bleivergifteten Kühen, bleihaltige Pflanzen und Flußsand in der Nähe von Bleihütten, Korrekturlesen, benutzen von Zeitungen als Tischtuch, ja Kugeln im menschlichen Leibe haben zur Vergiftung geführt.

Medikamentöse Vergiftung durch Hebrasche Salbe, Aqu. Goulardi usw. sind selten, aber beobachtet.

Symptome. Die chronische Bleivergiftung setzt sich aus einer Reihe von Einzelercheinungen zusammen, hervorgerufen durch Ablagerung des Bleies in den Organen, und im wesentlichen bestehend in toxischer Reizung der Nerven, besonders der Vasomotoren, sowie in degenerativen Prozessen der Nerven und Muskeln. Die Symptome treten im allgemeinen in der unten angegebenen Reihenfolge auf, doch natürlich nicht konstant, oft bestehen mehrere gleichzeitig. Der Verlauf ist sehr

langsam, der tödliche Ausgang direkt oder durch Nebenerkrankungen (Tuberkulose) nicht selten.

Verdaunstörungen und Anämien bestehen meist längere Zeit. Im Blute findet man im ersten Beginn schon körnige Degeneration der rothen Blutkörperchen, bald ist auch der bekannte schwarzgraue Bleisaum an den Zahnfleischrändern zu finden.

Meist folgt zuerst die Bleikolik, heftige krampfartige Leibscherzen bei eingezogenem Leib mit Obstipation, Tenesmus, Strangurie, gespanntem langsamen Puls.

Ferner die Bleiarthralgien in den Gelenken (Knie) und Muskeln (Unterschenkel-flexoren), seltener im Arm.

Störungen der peripheren Nerven und Muskeln neben Para- und Anästhesien, Paresen und Lähmungen. Die charakteristische Bleilähmung ist die bilaterale Lähmung der Extensoren von Fingern und Hand mit Freibleiben der Supinatoren, aber mit degenerativer Atrophie der Muskeln. Seltener sind Lähmungen im Gebiet des Peronäus, des Kehlkopfes usw. Auch Bleitremor ist beobachtet, sowie spinale Atrophien durch Veränderungen in den Vorderhörnern des Markes.

Sinnesorgane. Bleiamblyopie und Amaurose sind bei normalem Augenbefund vielleicht öfters urämischer Natur, sie verschwinden meist in Stunden bis zu 4 Tagen. Andere Male beruhen sie auf Retinitis albuminurica oder retrobulbären Neuritiden mit schlechter Prognose; zuweilen Anosmie, Ageusie, Taubheit.

Encephalopathia saturnina. Epileptiforme Krämpfe, Lähmungen, Psychosen (tödlich in 23 %).

Dann noch: Trophoneurosen aller Art, Ausschläge, nicht selten Nephritis saturnina, ferner Bleigicht rasch auftretend in vielen sonst von der eigentlichen Gicht oft verschonten Gelenken mit Neigung zu Deformationen und Tophusbildung.

Behandlung.

Prophylaxe. Wie bei keiner anderen Metallvergiftung fällt dem Staate die Verpflichtung zu, die Bevölkerung soweit wie möglich vor der Vergiftung mit Blei durch Schutzgesetze zu bewahren.

Für Fabrikanlagen und Betriebe, in denen Blei und seine Präparate erzeugt und verarbeitet werden oder wesentliches Arbeitsmaterial bilden, bestehen eine Reihe von Reichsgesetzen, deren Inhalt wir wenigstens im Auszug mitteilen, gleiche oder ähnliche Vorschriften wiederholen sich bei anderen Metallen.

Bekanntmachung d. d. 31. Juli 1897 betr. Einrichtung und Betrieb der Buchdruckereien und Schriftgießereien (mit Nachtrag d. d. 5. Juli 1907).

Bekanntmachung d. d. 11. Mai 1898 betr. Einrichtung und Betrieb von Anlagen zur Herstellung elektrischer Akkumulatoren aus Blei oder Bleiverbindungen.

Bekanntmachung 26. Mai 1903 betr. Einrichtung und Betrieb von Anlagen zur Herstellung von Bleifarben und anderen Bleiprodukten.

Bekanntmachung d. d. 16. Juni 1905 betr. Einrichtung und Betrieb von Bleihütten. 27. Juni 1905 von Betrieben, in denen Maler-, Anstreicher-, Tüncher-, Weißbinder- oder Lackierarbeiten ausgeführt werden. Beigegeben ist ein Merkblatt: Wie schützen sich Maler, Anstreicher, Tüncher, Weißbinder, Lackierer usw. vor Bleivergiftung?

Die Gesetze verlangen: Geräumige hohe Arbeitsräume, gut ventilierbar, leicht rein zu halten durch waschbare oder öfter gestrichene Wände und undurchlässige Fußböden. Tunlichstes Vermeiden der Bildung von Bleidampf und Staub durch gute Dichtung der Apparate, Absaugen, feuchtes Arbeiten, Arbeiten im Freien, mindestens Abschluß bedrohter Arbeitsräume von den anderen. Extraleidung und Mütze; wenn Staub unvermeidlich, Respiratoren oder feuchte Schwämme. Heizbare Wasch- und Ankleidezimmer, Speiseraum. Acht Stunden Arbeitszeit an Öfen und Flugstaubbkammern, sonst zehn Stunden. Ärztliche Einstellung der Arbeiter unter Ausscheidung schwächerer und kranker; Jugendliche und Frauen werden nicht zugelassen; monatliche Kontrolle, Krankenkontrollbuch. Dazu noch Eß-, Rauch- und Schnapsverbot während der Arbeit.

Bleifarben dürfen nicht mit der Hand verrieben werden, oder doch nur in vorgeschriebenen Tagesmengen.

Manches könnte noch beigefügt werden. Die Arbeitszeit ist noch zu hoch, Heimarbeit wäre zu verbieten, Bleierkrankung sollte als Betriebsunfall gelten. Jährlicher Urlaub mit Lohn, Wechsel der Arbeit könnte verlangt werden.

So gewiß solche strenge Vorschriften nötig sind, so wenig helfen dieselben radikal. Dies liegt zum Teil daran, daß eben doch der Bleistaub nie ganz vom Arbeiter ferngehalten werden kann, vor allem aber auch, daß zuviel vom guten Willen und der Einsicht der Arbeiter abhängt; die Erziehung derselben zu minutiöser Reinlichkeit gehört notwendig dazu. In England z. B. werden Unfolgsame bestraft.

Als prophylaktische Gurgelwässer in den Fabrikbetrieben wird eine Limonade von Wasser mit etwas Schwefelsäure (1 %) empfohlen. Theoretisch scheint der Zusatz zu den Bädern von 400,0 unterchlorigsaurem Natron mit 10 Liter Wasser.

Jodnatrium oder Jodkalium prophylaktisch zu geben empfiehlt sich nicht.

Akremeinseife wird zum Waschen empfohlen, sie enthält Schwefelalkali und bildet unlösliches Bleisulfid. Die massenhaften Vergiftungen im Klein Gewerbe entziehen sich begreiflicherweise der staatlichen Observanz fast völlig, Belehrung und Erziehung ist das einzige, was versucht werden kann. Kurzgefaßte Hinweise auf die Gefahren des Bleies wäre in vielen Werkstätten am Platz, wo Blei zum Gießen, Löten usw. verwandt wird, etwa in Form und Art des schon für die Bleifarbenarbeiter herausgegebenen Merkblattes.

LEWIN verlangt Belehrung in den Volksschulen, von anderer Seite wird gewünscht, die eintretenden Lehrlinge zu warnen. Beides wäre leicht zu vereinigen durch Aufklärung der Jugend in den Fortbildungsschulen, wo neben den in Bleibetriebe Eintretenden auch die anderen an der Belehrung teilnehmen könnten.

Der öffentlichen Gesundheitspflege obliegt als hochwichtige Aufgabe, zum Schutze des Volkes die vielen Gegenstände des täglichen Gebrauches zu überwachen, die aus Unverstand, Fahrlässigkeit oder böser Absicht ihrer Hersteller Blei in einer Weise enthalten, daß Vergiftungen erfolgen können. Gefäße, Geschirre, technische Artikel in Masse, desgleichen Nahrungs- und Genußmittel kommen hier in Betracht. Ein reiches Feld für die „Untersuchungsanstalten“.

In verschiedenen Gesetzen sind Verbote erlassen gegen Verwendung von Blei, oder Vorschriften gegeben über die erlaubte Menge in Gebrauchsgegenständen.

Das Reichsgesetz d. d. 25. Juni 1887 betr. den Verkehr mit Blei und zinkhaltigen Gegenständen bestimmt: Eß-, Trink-, Kochgeschirre, Flüssigkeitsmaße, Einnachgefäße, Konservenbüchsen aus Metallegierungen, dann Verzinnungen, Verlotungen dürfen einen Maximalgehalt von 10 % Blei haben. Stanniol, Bierpressionen, Syphons und Saugflaschenstücke 1 %, bleihaltiger Kautschuk ist verboten für Mundstücke, Trinkbecher, Schläuche für Bier, Wein und Essig, Spielwaren, glasierte und emaillierte Geschirre dürfen bei $\frac{1}{2}$ stündigem Kochen einer 4 % igen Essigsäurelösung in denselben kein Blei abgeben. Mühlsteine dürfen nicht mit Blei geflickt werden.

Das Reichsgesetz d. d. 5. Juli 1887 betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen verbietet Blei zur Herstellung von Farben für Nahrungs- und Genußmittel, desgleichen für die Verpackungen von solchen, letzteres mit Einschränkungen. Dann für kosmetische Mittel und Spielwaren ebenfalls mit einigen Ausnahmen. (Dasselbe Verbot trifft Farben, die Baryum, Kadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Uran, Zink und Zinn enthalten.)

LEHMANN hält diese Verordnungen zum Teil für zu scharf. Speziell die Kochprüfung der Geschirre verlange zu viel, ein Minimalbleibefund von etwa 10 mg solle zugelassen werden. Die Unschädlichkeit des Puppengeschirres der Kinder trotz mangelhafter Glasur wird von GÄRTNER betont. Wasserleitungsrohre aus Blei sind nur für ge-

schlossene Leitungen zulässig; bei fehlendem Luftzutritt und nicht zu weichem Wasser bildet sich rasch eine schützende Oxydschicht. — Bleiweiß als Anstreichfarbe könnte ganz verboten und durch Zinkweiß und anderes ersetzt werden.

Allgemeine Behandlung. Die Ausscheidung des Bleies aus dem Körper findet sicher durch den Harn, vielleicht auch durch Haut und Darm statt, immer aber langsam und schwer.

In erster Linie ist daher der Stoffwechsel anzuregen durch Diurese, Diaphorese (Dampf- und warme Bäder), körperliche Beschäftigung, besonders Arbeiten im Freien. Massage der Glieder soll neben der anregenden Wirkung angeblich auch die Nierentätigkeit steigern.

Medikamentös wird ein Zusatz von Schwefel zu den Bädern empfohlen, wodurch die Bleiausscheidung befördert werden soll (150 bis 180,0 Schwefelkalium).

Jodnatrium und Jodkalium sollen Blei durch die Nieren ausscheiden und werden in kleinen Dosen (1,0—1,5 pro die) gegeben. Bei zu langem Gebrauch kann Jodplumbismus entstehen, der sich in Prostration, Fieber, Ausschlägen und Konjunktivitis äußert. Auch Schwefelnatrium 0,3—0,4 pro die in Pillen wird empfohlen.

Die Ernährung ist bei den oft sehr heruntergekommenen Kranken die Hauptsache. Die Rücksicht auf den Magen wird auch das Verabreichen von Medikamenten, speziell von Jodkalium beeinflussen. Die Anregung der Nahrungszufuhr ist mit allen Mitteln zu erstreben, und manche der sonst noch empfohlenen Behandlungsmethoden wie alle Wasserkuren haben wohl diese Bedeutung.

Spezielle Behandlung der einzelnen Symptome.

Bleikolik. Der heftige Schmerz und die Obstipation verlangen ärztliches Eingreifen. Gegen den krampfartigen Schmerz stehen als Mittel Morphium und Opium obenan. Sofort eine starke Morphiuminjektion bis zur Maximaldosis (0,03), eventuell zu wiederholen. Oder bei nicht zu heftigen Erscheinungen Opium; 10—15 gtt. der Tinktur 2stündlich oder in größeren Pausen mehr. Pulv. Opii wird oft lieber genommen 0,03—0,05 2stündlich.

Auch Chloroform ist zu empfehlen 2,0:6,0 Sirup, $\frac{1}{2}$ —1stündlich ein Kaffeelöffel. RIEGEL gibt, um die Ursache des Schmerzes, den vasomotorischen Krampf, zu treffen, Amylnitrit und Pilokarpin, HARNACK Atropin in großer Dosis. Scopolamin. hydrobromic. 0,0002—0,001, subkutan oder per os, zusammen mit Sennainfus wird empfohlen.

Nebenmittel sind Warmwasser- oder Breiumschläge und langdauernde warme Bäder.

Bei Erbrechen: Eispillen, Chloroformwasser.

Zur Hebung der Obstipation werden Abführmittel meist erst gegeben, wenn Krampf und Schmerz nachlassen, oder doch längere Pausen eintreten. Am besten wirkt Rizinusöl, auch die Mittelsalze sind geboten. Das sofortige Zusammenverabreichen von Opium und Abführmitteln, gewöhnlichen oder selbst Drastizis (Krotonöl) ist nicht zu empfehlen. Doch muß Opium oft noch interkurrent gegeben werden, da es durch Hebung des Krampfes selbst stuhlbefördernd wirkt.

Lauwarme Klystiere sind sofort erlaubt, bei andauerndem Erbrechen sind sie allein anwendbar.

Große Dosen Olivenöl, 200,0 auf einmal oder 50,0 pro die mehrere Tage fort, werden empfohlen.

Kalomel ist bei der Gefahr des längeren Verweilens im Körper zu vermeiden.

Nach überstandener Kolik kann man von den im allgemeinen Teil besprochenen Mitteln Gebrauch machen.

Bleiarthralgien dauern in der Regel nur einige Tage und erfordern neben Stillung des Schmerzes protrahierte warme Bäder mit Zusatz von Schwefelkalium (100—180,0). Länger dauernde schmerzhafte Muskelkontrakturen weichen manchmal kräftiger Massage. Elektrizität wird empfohlen.

Bleilähmung. Neben der allgemeinen Behandlung soll bei beginnender Lähmung (Parese) die Beschäftigung geändert werden, da einseitige Anstrengung gewisser Muskeln die Lähmung begünstigt. Meist wird die Arbeitsfähigkeit überhaupt rasch aufhören und dieser prophylaktische Rat zu spät kommen.

In alter Zeit und neuerdings wieder (ROSENTHAL) wird Strychnin gegeben 0,002—0,005, jeden 2. Tag subkutan oder 0,005—0,01 2 mal täglich innerlich. Die Wirkung wird von anderen stark angezweifelt. Bei schlechten Erfolgen mit anderen Mitteln mag es versucht werden.

Obenan unter den Mitteln gegen die Lähmungen steht die Elektrizität. Die einer Restitution noch fähigen Muskel- und Nerventeile und die halbgelähmten Muskeln dürften bei ihrer Anwendung länger funktionsfähig bleiben resp. es leichter wieder werden. Ob der Verlauf der Lähmung selbst beeinflußt wird, ist fraglich, dieselbe heilt ja oft spontan in langen Monaten. REMAK empfiehlt vor allem den konstanten Strom, dessen direkt anregende Wirkung bedeutender sei. Bleibt, wie leider oft, ein greifbares Resultat aus, so wird zur Abwechslung der faradische Strom genommen. Die örtlich beabsichtigte Wirkung erzielt man durch Aufsetzen der Elektroden auf die betreffenden Nervenpunkte und die Muskeln. Bei Aufsetzen des konstanten Stromes auf die Halswirbel supponiert man eine katalytische Wirkung auf den erkrankten Teil des Rückenmarks und auf den Sympathikus. Man wird mit labilen und stabilen Strömen, nicht zu oft und stets mittelstark arbeiten. Die Angabe, daß Elektrizität die Ausscheidung des Bleies durch die Nieren befördere, erklärt sich vielleicht aus der Wirkung der Muskelkontrakturen, also gleich der ebenfalls empfohlenen Massage.

Bleianästhesie besteht selten allein, geht oft in 1—2 Wochen vorüber. Will man Einreibungen anwenden, so vermeide man scharfe Mittel, um nicht die Haut zu reizen und zu entzünden.

Bleiamaurose und -amblyopie. Die echte auf Gefäßtonus beruhende und die rein urämische schwinden rasch von selbst. Die Störungen in den anderen Sinnesorganen meist ebenso.

Encephalopathia saturnina, die gefährlichste Form der Bleivergiftung ist der Behandlung fast unzugänglich. Vor eingreifendem Vorgehen ist im allgemeinen zu warnen. Furibunde Delirien mögen einmal Chloral oder ein anderes Narkotikum erfordern. Vor Blutentziehungen wird gewarnt, doch sind sie bei starken eklamptischen Anfällen gewiß nicht kontraindiziert, zumal die Differentialdiagnose zwischen Bleieklampsie und Urämie nicht immer sicher sein wird.

In leichten Fällen wende man laue Bäder an.

Die Lumbalpunktion zur Ablassung des bleihaltigen Liquor cerebrospinalis wurde von ELSCHNIG 3 mal mit Erfolg angewandt und verdient gegebenenfalls gewiß versucht zu werden.

Bleinephritis und Bleigicht unterscheiden sich in der Behandlung nicht von denselben Erkrankungen aus anderen Ursachen; nur die Allgemeinbehandlung der Bleiintoxikation soll nebenhergehen und soll z. B. Jodkalium oft mit gutem Erfolg angewandt werden können.

Quecksilber.

Akute Quecksilbervergiftung.

Ätzende und lösliche Salze: Sublimat; Hydrarg. oxydat. rubr. und album. Unlösliche Präparate: Metallisches Quecksilber, Kalomel, Quecksilberjodür und -jodid, Zinnober.

Alle diese Verbindungen finden umfassende Verwendung in der Technik und in der Heilkunde, Verwechslung und Unvorsichtigkeit führt zu Vergiftungen, zu Mord und Selbstmord werden sie benutzt.

Am häufigsten wohl ist die arzneiliche Vergiftung, falsche Verwendung durch Kurpfuscher und Ärzte. Sublimatpastillen, Sublimatlösungen, Kalomel in großen Dosen, Injektionen von Kalomel, grauem Öl und anderem führten zu Vergiftungen. Die Resorption erfolgt von Haut, Schleimhaut und Wunden aus, unlösliche Salze werden im Körper in lösliche Formen umgesetzt.

Symptome. Typus der akuten Vergiftung ist die mit Sublimat. Dasselbe macht je nach seiner Konzentration starke örtliche Reizung und Ätzung in den ersten Wegen mit weißlichen festhaftenden Schorfen, selten zur Perforation führend; dazu starke Gastroenteritis mit heftigem Erbrechen, blutigen Durchfällen. Tod oft im ersten Kollaps. Außerdem folgen Resorptionserscheinungen, die langsamer, aber in derselben Weise auch bei den erst im Körper löslichen Salzen auftreten. Diese Erscheinungen sind Salivation, Stomatitis, Enteritis ulcerosa, charakteristische kruppöse Entzündung speziell im Dickdarm, dazu toxische Nephritis, mit Albuminurie oder selbst Anurie, Glykosurie, oft rasche Herzlähmung, nach $\frac{1}{2}$ Stunde oder mehr, so daß keine Zeit zur Hilfe bleibt; andere Lähmungserscheinungen seitens des Zentralnervensystems sind selten, außer bei den organischen Verbindungen (Äthyl- und Methylquecksilber).

Prophylaxe. Hier kann nur Vorsicht etwas helfen.

Speziell Sublimat ist schon bei einer Dosis von 0,2—0,5 tödlich wirkend, Grund genug, dasselbe weniger als bisher dem Publikum in die Hand zu geben; es könnte als Wunddesinfiziens dem Publikum ganz entzogen werden; nachgelassen hat ja die starke Verbreitung der gefährlichen Sublimatpastillen schon. Den Ärzten ist Vorsicht zu predigen bei Verordnungen von Quecksilberpräparaten aller Art, besonders in Fällen, wo die Ausscheidung nicht normal erfolgen kann (Kalomel bei Darmverschluß, subkutan gegebene unlösliche Präparate).

Die eigentliche **Behandlung** verlangt möglichst rasches Entfernen des Giftes aus dem Magen durch Ausspülung, die trockenen Schorfe bei Atzungen hindern daran nicht. Ist die Magensonde nicht rasch genug zu beschaffen, so mag das meist schon bestehende Erbrechen unterstützt oder solches hervorgerufen werden durch die bekannten arzneilichen oder mechanischen Mittel. Zum Trinken und Spülen ist Eiweißwasser oder Milch zu nehmen. Kochsalz ist zu meiden.

Von chemischen Mitteln wird empfohlen Holzkohle, Eisenfeile, frischgefälltes Schwefeleisen, Magnesia usta. Selbstverständlich ist die Anwendung der Analeptika bei Herz- und Nervenlähmungen, der Opiate bei Schmerz, Mundwasser (Kal. chloric.) bei Stomatitis, Trinken von Wasser usw. bei Nierenaffektion. Die Ernährung ist wie bei allen Ätzvergiftungen und Gastroenteritiden schwierig. Strikturen verlangen zuweilen spätere chirurgische Behandlung.

Bei Vergiftung durch subkutane Injektion von grauem Öl können Giftpreste durch Inzision entfernt werden.

Chronische Vergiftung.

Das metallische Quecksilber, das schon bei gewöhnlicher Temperatur verdampft, dann viele seiner Verbindungen und Amalgame, die in der Technik Verwendung finden, führen zur Vergiftung, wenn sie in noch so kleinen Dosen lange Zeit in den Körper eingeführt werden, dampfförmig, als Staub oder gelöst.

Wenn medikamentöse chronische Vergiftungen überhaupt vorkommen, so sind sie sicher extrem selten.

Eine Gewöhnung an das Gift (habituelier Merkurialismus) wird behauptet.

Vorkommen: Chronische Vergiftung findet sich bei der Gewinnung resp. Verhüttung von Quecksilber (in Idria bei angeblich 25% der Arbeiter). Unter den Gewerben standen lange oben an die Spiegelbeleger, dann Thermometer- und Barometermacher, Hutmacher, Kürschner, Gürtler, Feuervergolter, Glasbläser, neuerdings Arbeiter in Glühlichtbirnenfabriken bei schadhafte Hg-Pumpen, Chemiker in Laboratorien. Dann wird in manchen Betrieben noch Sublimat in Lösungen oder Substanzen verwandt (Imprägnieranstalten usw.). Zufallsvergiftungen, durch schadhafte Spiegel in Wohnungen, durch Wohnen in früheren Spiegelbelegen, durch defekte Dampfheizungen mit Quecksilberverschlässen wurden berichtet. Stomatitis, nach Füllen von Zähnen mit Amalgam, beruht wohl auf Idiosynkrasie.

Symptome. Die Stomatitis mercurialis wird von manchen als subakute Form und gewissermaßen Mittelglied zwischen der akuten und chronischen Vergiftung bezeichnet. Oft wird dieselbe durch eine interkurrente akute Vergiftung entstehen. Die eigentlichen Erscheinungen sind chronische Verdauungsstörungen bis zur Kachexie, und dann charakteristische Nervensymptome, der Erethismus mercurialis, eine kolossale psychische Reizbarkeit und Erregung, bald gefolgt von dem Tremor mercurialis, den bekannten klonischen Krämpfen der Muskeln, anfangs oft nur an den Armen, doch auch an allen willkürlichen Muskeln in schweren Fällen des ganzen Körpers. Diese den Krämpfen der Paralysis agitans ähnlichen Zuckungen sistieren fast stets im Schlaf. Die Muskeln bleiben intakt. Daneben häufig Neuralgien, Schlaflosigkeit, Nephritiden. Sprachstörungen, auch Abstumpfung bis zur Verblödung. Bei tiefgreifenden Stomatitiden Kiefernekrose. Der Tod kann durch Erschöpfung, Nierenleiden usw. eintreten.

Prophylaxe. Die Hauptquelle für chronische Quecksilbervergiftung, das Belegen der Spiegelgläser mit Quecksilberzinkamalgam ist versiegt; in allen Zentren der Spiegelfabrikation hat dies Verfahren dem einfacheren und billigeren Belegen mit Silber fast ganz weichen müssen; der Übergang wurde beschleunigt durch das energische Auftreten der Ärzte in Fürth Mitte der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts und die scharfen Bestimmungen in der Bekanntmachung vom 30. Juli 1889 betr. Einrichtung und Betrieb der Spiegelbeleganstalten in Preußen, Bayern und Baden. Die Bestimmungen über Lage, Einrichtung, Arbeitszeit fußten auf Laboratoriumsversuchen im kaiserl. Gesundheitsamt und nehmen den Quecksilberdampf als oberste Schädlichkeit an, während die praktische Beobachtung an den Arbeitsstellen selber das Verschlucken von Amalgamstaub weit voranstellte; item die Aufstellungen der Fürther Ärzte wiesen nach, daß von den Hunderten von Belegarbeitern keiner gesund blieb; jetzt ist die Krankheit verschwunden.

So verschwanden auch in den Glühlichtfabriken unter ähnlichen strengen Auflagen mit den vorher verwandten Quecksilberpumpen die Quecksilbervergiftungen. Fabriken, die mit Quecksilber arbeiten müssen, ebenso die Minen und Hütten brauchen strenge Vorschriften, die wie immer gesunde Räume, Ventilation, Reinlichkeit, abgekürzte Arbeitszeit und ärztliche Überwachung zur Grundlage haben werden.

In den Gewerben kleineren Stiles, ebenso bei den Arbeitern mit Sublimat in Lösung oder Substanz bleibt nur die Ermahnung zu Vorsicht und Reinlichkeit.

Zur Unschädlichmachung des Giftes in Arbeitsstätten wurde früher mancherlei empfohlen, so Anstrich der Wände mit Schwefelblume, Ausgießen von Ammoniak; der Erfolg blieb aus. Prophylaktisch werden Schwefelbäder und Jodkalium empfohlen; ersterer Wirkung ist zweifel-

haft, letzteres kann nicht lange gegeben werden. So blieben nur die Gurgelwässer übrig.

Die **Behandlung** erstrebt naturgemäß die Entfernung des Hg aus dem Körper, wozu leider wenig zur Verfügung steht außer der Anregung des Stoffwechsels und der Hebung der Ernährung. In erste Linie stellt WOLLNER eine tunlichst ausgedehnte Tätigkeit im Freien, leichte Erdarbeiten u. dgl.; nach ihm können die meisten Hg-Kranken grobe Arbeit noch verrichten. Daneben ist kräftige Ernährung anzustreben und Bäder und andere Stoffwechsel anregende Verordnungen zu geben.

Medikamentös werden Zusätze von Schwefel und Salz zu den Bädern empfohlen, ebenso innerlich Jodkalium und Schwefel. Bei der Anwendung der inneren Mittel wird man auf die Verdauung gebührend Rücksicht zu nehmen haben.

Auch Erethismus und Tremor erfordern, soweit es geht, dieselbe Behandlung: Ernährung und Aufenthalt oder Arbeit im Freien. Dampfbäder sollen die nervöse Reizbarkeit leicht steigern und dürfen zu meiden sein. Die Elektrizität ist oft angewandt, ohne greifbaren Erfolg. Der Effekt ist meist ein suggestiver. In den heftigsten Fällen von Tremor sind Narkotika nicht zu entbehren.

Die Stomatitis mercurialis ist in Bd. II, Abt. IV gesondert besprochen.

Silber.

Das Metall selbst und seine Salze werden in der Heilkunde und der Technik verwandt. Für die akute Vergiftung kommt fast allein Argent. nitric. in Betracht.

Symptome. Entzündung von Haut und Wundflächen durch Ätzwirkung mit Höllenstein in Substanz, oder starken Lösungen und Salben, Trinken stärkerer Lösungen, Verschlucken von Höllensteinstücken machen weiße, allmählich schwarz werdende seichte Schorfe, Gastroenteritis, Erbrechen weißer flockiger Massen, zuweilen Durchfälle.

Behandlung. Meist besteht spontanes Erbrechen, das nur zu unterstützen ist durch Trinken von Milch, Eiweißlösung, Kochsalzwasser, mechanische Reize. Wenn möglich Magenspülung mit nicht zu starker Kochsalzlösung, die wieder entfernt werden soll, da sich Chlorsilber in Kochsalzüberschuß wieder löst. Die Erfahrung lehrt, daß auch größere Stücke Höllenstein, zumal bei vollem Magen, fast nie stärkere Ätzungen machen; die Gefahr ist also nicht groß.

Die chronische Silbervergiftung. Argyrie.

Dieselbe entsteht bei äußerer und innerer medikamentöser Anwendung des Höllensteines, dann bei Verwendung von Höllenstein und Silber in Substanz im Gewerbe. Sie ist lokal oder allgemein.

Die allgemeine Argyrie besteht in grauer oder blauschwarzer Verfärbung der Haut und sichtbaren Schleimhäute, besonders an Gesicht, Händen, Nägeln, Lippen, Zunge, Sklera durch Ablagerung des im Körper reduzierten Silbers. Erste Erscheinung soll meist ein violetter Saum am Zahnfleisch sein. Auch in den Innenorganen wird das Silber abgelagert. Die zuweilen angegebenen Nebenerscheinungen von Darmreizung, Nervenschwäche usw. können auch auf interkurrenten akuten Reizungen beruhen.

Vorkommen. Nach fortgesetzter arzneilicher Einführung kleiner Dosen bis zur Gesamtdosis von 15–30,0 und mehr, bei Tabes, Epilepsie usw., bei jahrelangen Pinselungen des Halses, oder auch nach langer Behandlung von Wunden mit Höllensteinsalben.

Ferner in Höllensteinfabriken bei Verpacken der Stangen mit bloßer Hand, bei Glasperlenversilbern usw.

Bei der Silberspiegelbelegung, bei der Unmassen Höllesteinlösung verwandt werden, sind uns in Fürth noch keine Argyrien bekannt geworden.

Lokale Argyrie findet sich bei Silberarbeitern und Polierern, bei denen abspringendes Silber in kleine Hautwunden dringt und durch chemische Entfärbung stecknadelkopf- bis hirsekorngroße blauschwarze Flecke an Händen, Gesicht und Brust bildet.

Behandlung. Nur die Prophylaxe kann etwas leisten. Die medikamentöse Argyrie kann sicher vermieden werden, und ein Arzt, der sie hervorruft, dürfte nicht ganz schuldfrei zu sprechen sein. Meist wird Arg. nitr. innerlich ganz zu entbehren sein, glaubt man es nötig zu haben, so beachte man das angeblich erste Symptom der Argyrie am Zahnfleischrand, mache lange Pausen und gehe nicht über die oben angegebenen Mengen hinaus.

Die gewerbliche Argyrie hat zu staatlichen Schutzvorschriften nicht geführt, die Arbeiter können sich durch Schutz der Hände, bessere Saugapparate usw. leicht helfen.

Die farbigen Einlagerungen liegen im Rete Malpighii und könnten nur chirurgisch entfernt werden. Im übrigen ist diese „Vergiftung“, die mehr eine Entstellung ist, für die Gesundheit ohne Belang. Irgend eine unschuldige Behandlung wird man dem hilfessuchenden Patienten angedeihen lassen müssen, bis er sich an seinen Anblick gewöhnt hat oder sich ein Hellerwerden seiner dunklen Flecke suggeriert.

Zink.

Vielfach in der Industrie verwandtes Metall (Kunstguß, Zinkblech, elektrische Batterien), als Legierung: Messing, Tombak, Neusilber. Die Salze sind Arzneimittel.

Zinc. sulfur., Zinkvitriol, letale Dosis 7—10,0, Zinc. chlorat., Chlorzink, letale Dosis 6,0, Zinc. oxydat., Zinc. acetic. u. a. m.

Chlorzink ist ein starkes Ätzmittel, Zinkvitriol ein schwächeres, Zinkoxyd reizt sehr wenig, setzt sich aber im Magen in Chlorzink um.

Vorkommen von Vergiftungen durch Selbstmord (50,0 einer 50%igen Chlorzinklösung), Morde, meist durch Verwechslung, auch bei medikamentöser Anwendung (Einspritzen von Chlorzink in den Uterus mit nachfolgender Peritonitis). Vergiftungen in England häufig, wo eine starke Chlorzinklösung als BURNETTS desinficating fluid in freien Verkauf kommt. In Zinkgefäßen bilden sich bei saurem Inhalt essigsäure Salze, die zu Vergiftung führen können. Massenvergiftung durch Wasser, das über Zinkdächer gelaufen, wurde beobachtet.

Symptome neben mehr oder weniger starker Anätzung der ersten Wege (weißliche trockene Schorfe) und stark metallischem Geschmack, Gastroenteritis verschiedenen Grades, Erbrechen, blutige Stühle, Tod im Kollaps oder durch sekundäre Entzündungen, Nephritiden. Zentrale Nervenstörungen, Herz- und Muskellähmungen können auftreten. Chronische Darmstörungen bleiben oft lange bestehen.

Behandlung. Ungenügendes Erbrechen fördere man durch lauwarme Getränke und Gaumenkitzeln. Magenspülung ist Brechmitteln vorzuziehen.

Chemische Gegenmittel:

Milch und Eiweiß zur Bildung von Zinkalbuminat, kohlensaures, doppelkohlensaures, phosphorsaures Natron zur Bildung des unlöslichen kohlensauren oder phosphorsauren Zinks. Tannin (Eichenrindeabkochung) zur Bildung von Zinktannat.

Stets folge der Einführung der Mittel die Magenspülung. Neben Behandlung des Erbrechens, der Diarrhöe, des Kollapses reizlose Ernährung der drohenden chronischen Darmstörungen wegen.

Gießfieber.

Bei Verhüttung des Zinks, beim Gelbgießen, bei Herstellung von Legierungen wird eine Erkrankung beobachtet, das Gieß- oder Messingfieber; dasselbe besteht neben starkem Husten durch direkten Reiz der Dämpfe in malariaähnlichen Fieberanfällen mit Stirnkopfschmerz, Frost, Hitze und Schweiß, befällt den Arbeiter wiederholt, dauert aber meist nur kurz (1 Tag). Den Metalldämpfen wird die Schuld gegeben, nur sehen es manche als Wirkung von stets vorhandenem Blei, Arsen oder Kupfer an. Völlig klargelegt ist die Erkrankung noch nicht.

Gesunde Räume und gute Ventilation sind das beste Heilmittel. Die Gießer trinken viel warme Milch, die mindestens den Hustenreiz lindert und Schweiß befördert.

Chronische Zinkvergiftung, angeblich durch Genuß zinkhaltiger Konserven oder durch Medikamente entstehend, wird vielfach bestritten und dem meist mit eingeführten Blei zugeschrieben. Die Anhänger schildern sie als chronische Verdauungsstörung mit Kolik, Obstipation, Anämie und zuweilen Lähmungen (Zinktabes). Die Therapie wird sich decken mit dem beim Blei erwähnten Vorsichtsmaßregeln. Die gesetzlichen Vorschriften über Verhüttung und Verarbeitung von Zink finden sich in den Bekanntmachungen d. d. 6. Febr. 1900, 5. Juli 1901 und 16. Juni 1905.

Kupfer.

Akute Vergiftung.

Die vielfache Anwendung des Kupfers und seiner Salze in der Industrie und der Medizin ist bekannt. Das Metall als solches scheint wirkungslos; auch die löslichen Salze werden durch Eiweiß im Magen und Schwefelwasserstoff im Darm relativ rasch in unlösliche übergeführt.

In Betracht kommen:

Cupr. sulfur. (Kupfervitriol) 25–60,0 letale Dosis. Cupr. carbonic. (Aerugo). Cupr. aceticum (Grünspan) 3–10,0 macht Magen- und Darmsymptome, — 20,0 letal.

Dazu andere lösliche Salze, besonders die fettsauren.

Vorkommen von Vergiftungen.

Kupfervitriol wurde zum Selbstmord genommen, arzneilich zu hoch gegebene Dosen führten zu Vergiftung. Schlechtes Mehl wird besonders in Frankreich und Belgien durch Zusatz von Kupfervitriol backfähig gemacht und das Brot wird giftig. Getreide wird zur Konservierung, Trauben zum Insektenschutz damit besprengt, allerlei Eßwaren, Gurken, Bohnen, Konserven, Konditoreiwaren, Schnäpse (Absinth) werden mit Kupfersalzen gefärbt und können schädlich werden. Speisen und Getränke, besonders fette, saure oder sauer gewordene, nehmen aus kupferhaltigen Gefäßen Kupfersalze, besonders Grünspan auf; Essig mit Messinghähnen verzapft ebenso. Kupferfarben auf Spielwaren, in Malkästen, können giftig wirken.

Symptome. Die Einführung einer zur Vergiftung genügenden Dosis macht neben scharfem metallischen Geschmack und mißfärbig bläulichen Belegen am Zahnfleisch, Erbrechen blau gefärbter Massen (Cupr. sulf.) oder grüner (Grünspan) ferner Kolik, Diarrhöen, Tenesmus.

Später treten resorptive Erscheinungen auf, Konvulsionen, Extremitätenlähmungen, toxische Nephritis, Ikterus. Verlauf auch in günstigen Fällen langsam, lange schwere Dyspepsien sind häufig die Folge, wenn auch Todesfälle selten sind.

Prophylaxe. LEWIN hält die Furcht vor kupferhaltiger Nahrung für übertrieben. Meist seien die eingeführten Kupfermengen doch sehr gering und oft schon z. T. unlöslich (SCu). Die grüngefärbten Konserven und Früchte dürften kaum noch Vergiftung gebracht haben. Sehr oft seien die Speisen selbst verdorben und seien die eigentliche Vergiftungsursache. Diese Ansicht teilen viele, und LEHMANN betont noch, daß oft arzneilich viel größere Dosen Kupfer gereicht würden, als sich je in den kupferhaltigen Speisen finden können. Bei der relativ großen Dosis, die von dem gefürchteten Grünspan nötig ist, um heftigere Erscheinungen zu machen, kann man sich diesen Ansichten anschließen. Die Stadt Paris erlaubt daher zum Färben von

Pflanzen usw. 0,04 Cu auf 1 kg. Wenn aber die Gefahr der Vergiftung auch keine zu große scheint, so ist sie doch sicher vorhanden, und Kupfer hat im allgemeinen in den Nahrungsmitteln nichts zu tun. So fällt den Untersuchungsanstalten für Lebensmittel usw. resp. der Polizei doch die Aufgabe zu, die Verwendung von Kupfer zu ungeeigneten Zwecken zu verhindern und zu bestrafen, die gute Verzinnung von Kupfer an Gefäßen zu überwachen, Kinderspielwaren zu kontrollieren. Bayern verbietet auch verzinkte Kupferkannen zum Milchtransport. Daneben braucht das Volk, und dabei in erster Linie die Hausfrau, stets wieder die Belehrung, in kupfernen Gefäßen keine Speisen stehen und dieselben vor allem nicht verderben zu lassen und dann noch zu genießen.

Die **Behandlung** besteht in der Entfernung des Giftes. Das fast stets schon vorhandene Erbrechen ist zu unterstützen mit den bekannten Mitteln. Dazu möglichst bald eine Spülung des Magens. Diese Spülung kann, wenn rasch erhältlich, mit einer 0,1%igen Ferrozyankalilösung gemacht werden (10 Liter und mehr). Durch Nachspülen von Wasser wird dann das sich bildende unlösliche Ferrozyankupfer entfernt. Außerdem gibt man Milch, Eiweißlösung, Magnesia usta.

Sonst noch empfohlen sind: Eisenfeile zu metallischen Niederschlägen, Traubenzucker zur Reduktion, Tierkohle (10,0 in Wasser), die Cu aufnimmt. Fette, Öle, Emulsionen sind zu meiden.

Daneben geht die oft erwähnte Behandlung der Nebensymptome des Brechens, der Schmerzen, des Kollapses.

Chronische Kupfervergiftung.

Auch die chronische Kupfervergiftung wird vielfach vollständig gelegnet. Vergiftungen mit metallischen Cu., Messingstaub, Bronze usw. sind nicht beobachtet. Die Bronzearbeiter in Fürth, die in einem Staub arbeiten, daß sie tatsächlich wandernden Bronzestatuen gleichen, und die oft in den Fabriken wohnend, Tag und Nacht in Bronzestaub leben, zeigen keine Vergiftungserscheinungen, neigen nicht einmal besonders zu Lungenerkrankungen, und auch die Bronzelunge ist trotz der eckigen Formen des Bronzestaubes noch nicht gefunden.

Auch die mit Kupferlegierungen arbeitenden Metallschläger in Fürth leben jahraus jahrein in dem Staub ihres Arbeitsmaterials, die oft ihre ganze Wohnung bis zur Küche füllt. Haare, Zähne, Gesicht zeigen grünliche Färbung, ohne daß krankhafte Erscheinungen auftreten.

Chronische Vergiftung mit Kupfersalzen wird berichtet. Praktisch kommen sie aber kaum in Betracht.

Nicht zu leugnen ist, daß unter besonderen Umständen Kupferarbeiter lösliche Salze aufnehmen oder in sich bilden und so häufiger an leichten akuten Störungen erkranken können, die vielleicht auch einmal zu chronischen Verdauungsstörungen führen. Zur Behandlung wäre voraussichtlich größere Reinlichkeit genügend.

Das Messingfieber, bei welchem eine Beteiligung der Kupferdämpfe nicht erwiesen ist, wurde beim Zinn besprochen.

Zinn.

Als Metall und in Legierungen vielfach verwandt zu Geschirren aller Art, Weißblech, Stanniol, Schlagmetall, die Oxyde in der Töpferei, Emaillearbeit, Milchglasherstellung.

Die Salze, besonders Zinnchlorür und -chlorid, dienen zum Beizen von Zeug und Leder. Dieselben würden ätzende Gastroenteritis erzeugen können und wäre die Therapie gleich der bei anderen Metallen besprochenen. Leichte Vergiftungen durch Zinnchlorür sind beobachtet. Aus Zinngefäßen (Konserven) geht bei längerem Stehen Zinn in die Speisen über, oft in ziemlicher Menge, doch dürften Vergiftungserscheinungen den verdorbenen Speisen selbst zuzuschreiben sein. Eigentliche chronische Zinnintoxikation ist nicht bekannt, auch unwahrscheinlich angesichts der Tatsache, daß jahrhundertlang alles Eßgeschirr von Zinn war. Zinnbüchsen und Zinnlötungen sind immer noch unschuldiger als die aus anderen Metallen.

Eisen.

Zu akuter Vergiftung führen die leicht löslichen (ätzenden) Verbindungen

Ferrum sulfur., Eisenvitriol (letale Dosis 15—30,0),

Ferr. sesquichlorat., Eisenchlorid (letale Dosis ca. 45,0).

Beide ätzen, das Eisenchlorid mit seichten braunroten Schorfen, machen Gastroenteritis mit durch Schwefeleisen schwarzen Stühlen, ferner Nierenreiz und nervöse Allgemeinerscheinungen.

Zu Vergiftung führen Verwechslung, Zufälle bei medizinischer Verwendung, wie Peritonitis oder Embolien bei Einspritzung im Uterus oder Struma. Auch zu Mord und Abortuserzeugung werden sie verwandt.

Behandlung. Magenspülung oder Brechmittel, Abführmittel. Reichlich Milch oder Eiweißwasser. Magnesiahydrat, Magnes. carbon., Natr. bicarbon. bilden unschädliche Verbindungen. Die nicht ätzenden Verbindungen sind nicht oder wenig löslich und daher unschädlich.

Die Säuren vieler besonders organischer Verbindungen schädigen die Zahnschubstanz, das im Mund ausgeschiedene Eisen ist unschädlicher.

Gelatinieren von Pillen, Glasröhrchen für flüssige Präparate sind daher geboten.

Siderosis bulbi, Ablagern von Rost auf Iris und Linse bei Eisensplintern im Auge, und Siderosis pulmonum, Reizzustände durch eisenhaltigen Staub, seien erwähnt.

Eine eigentliche chronische Vergiftung ist nicht bekannt.

Mangan.

In technischem und medizinischem Gebrauch steht das Kalium hypermanganicum, das gleich anderen Mangansalzen ätzende Wirkung hat und in Substanz (ca. 20,0) aus Versehen und zum Selbstmord genommen zum Tode, in starken Lösungen zu Gastroenteritis, Kollaps, auch zu Abortus geführt hat.

Die örtliche Ätzung macht schwarze Schorfe und schwere Zerstörungen in Rachen und Kehlkopf mit raschem Glottisödem.

Behandlung bei geringeren Erscheinungen die bekannte: Entleerung des Magens, Bekämpfung des Kollapses; die starken Verätzungen im Hals haben Tracheotomien und Gastrotomien nötig gemacht.

Chronische Braunsteinvergiftung. In Braunsteinmühlen wurden schon früher, neuerdings wieder von EMBDEN und anderen, bei Arbeitern Störungen beobachtet. Ein manganoxydreicheres Gestein soll durch stärkere Staubbildung die Ursache sein.

Symptome sind: Mattigkeit, Parästhesien, Taubsein, Kriebeln, spastische Paresen des Gesichts und der Extremitäten, Tremor, Zwangslachen und Weinen, skandierende Sprache, gesteigerte Reflexe.

Behandlung. Außer den bekannten Schutzvorschriften zur Prophylaxe ist wenig zu tun und die Heilung älterer Fälle recht schwierig. Absetzen der Arbeit, Gehübungen im Gehstuhl, Hochfrequenzströme werden empfohlen.

JAKSCH teilt Fälle von Manganophobie als eigene Neurose mit.

Wismut.

Arzneiliche Vergiftungen sind bekannt geworden bei innerlicher Anwendung des Bismuth. subnitric. in großen Dosen (8—10,0). An sich ziemlich unlöslich wird das Mittel bei Anwesenheit von Säuren löslich. Früher berichtete Vergiftungsfälle beruhten vielleicht auf Arsenikbeimischung. Das technisch verwandte Präparat ist meist unrein. Als Wundpulver sind Bismuth. subnitr. und die wismuthaltigen Mittel Dermatol, Airol, Xereform usw. viel verwandt und vielfach sind Intoxikationen beobachtet.

Symptome. Bei innerer Anwendung heftige Gastroenteritis, Kollaps; Tod durch sekundäre septische Geschwüre.

Dabei Resorptionserscheinungen auch bei äußerer Anwendung. Stomatitis mit blauschwarzem Zahnfleischsaum, Nephritis, Nervenlähmungen.

Der knoblauchartig riechende Wismutatem soll von begleitendem Tellur herrühren. Chronischer Gebrauch kann dauernde schwärzliche Verfärbung von Haut und Schleimhäuten machen.

Behandlung. Bei Darreichung von Wismutsalzen vermeide man Säuren. Eventuell Magenentleerung, Abführmittel, diuretische pflanzen-saure Alkalien -- ölige, schleimige Mittel; etwas Vorsicht bei Anwendung der Streupulver.

Chrom.

Acid. chromic., Kal. chromat., Kal. bichromat., Natr. bichromat., Chromoxydhydrat (Chromgrün), (Bleiverbindungen bei Blei abgehandelt).

Alle Präparate sind vielfach in der Industrie in Gebrauch, in Färbereien von Stoffen und Leder, in Porzellanmalereien, in Zündholzfabriken als Zusatz zur Zündmasse der schwedischen Streichhölzer. Im medizinischen Gebrauch ist Chromsäure als Ätzmittel, zu Pinselungen, elektrischer Apparatfüllung, selbst innerlich bei luetischen Affektionen.

Vergiftungen kommen vor bei der Gewinnung aus dem Chromeisenstein, beim Mahlen, Schmelzen und Verpacken, durch Unvorsichtigkeit bei Verwendung in Gewerbe und Medizin. Zu Selbstmord, zu künstlichem Abortus wurden Chrompräparate benutzt. Arzneiliche Vergiftungen entstehen bei zu starken Ätzungen, selbst starken Pinselungen des Rachens, der Schweißfüße usw. Resorption erfolgt von Hautwunden und Schleimhäuten aus.

Symptome. Mit Ausnahme der Oxydverbindungen sind die Präparate starke Ätzmittel und führen zu gelbrotten Verschorfungen, toxischer Gastroenteritis mit heftigen Schmerzen, Durchfällen, starker Blasenreizung, Nephritis. Dabei starker lähmender Einfluß auf das Nervensystem, oft rascher Kollaps und Tod.

Die chronische Intoxikation ist wohl als öfter wiederkehrende akute Vergiftung aufzufassen. Arbeiter, welche Chrompräparate herstellen und mit Dämpfen, Lösungen oder ätzendem Staub ständig zu tun haben, bekommen chronische nichtheilende Geschwüre an den zugänglichen Hautstellen, Händen, Füßen usw., besonders aber in der Nase, dem Rachen, den Augen. Nach BURGHART fanden sich bei 134 Chromarbeitern 52 Perforationen des Nasenseptums, 11 Geschwüre, 6 Katarrhe. In leichten Fällen entstehen nur hartnäckige pustulöse Hautausschläge und Ekzeme. Daneben gehen dyspeptische Erscheinungen und Anämien, die auch durch akute Reizungen zu erklären sind.

Nephritiden sind im Fabrikbetrieb, doch auch nach dauernder medizinischer Anwendung, z. B. bei Fußschweißen beobachtet.

Behandlung. Die akute Vergiftung ist prophylaktisch einschränkbar durch Vorsicht im Gewerbebetrieb und bei der arzneilichen Verwendung. Als Ätzmittel ist Chrom ersetzbar, mindestens ist Vorsicht geboten; innerlich ist es sicher entbehrlich. Die Vergiftung selbst erfordert rasche Magenspülung, solange Chrom im Spülwasser nachweisbar ist. Als Zusatz Natr. bicarbon., Magnes. carbon. (10,0:300,0). Plumb. acet. (0,1:300) zur Bildung von schwerlöslichem Bleichromat. Arg. nitr. ca. 1% am Schlusse der Spülung. Eventuell Brechmittel. Dazu Eis, schleimige Getränke, Diuretika, Behandlung des Kollapses.

Zum Schutz der Arbeiter vor den chronischen Vergiftungen besteht ein Gesetz.

Bekanntmachung betr. die Einrichtung und den Betrieb der Anlagen zur Herstellung von Alkalichromaten, d. d. 16. Mai 1907.

Diese Auflagen sind fast gleich denen bei den Bleifabriken mitgeteilt, mit besonderer Beachtung von Wunden an offenen Hautstellen.

Chromfarben sind zur Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln durch Gesetz d. d. 5. Juli 1887 verboten.

Andere Metalle, die technisch oder arzneilich verwandt werden und deren Giftigkeit bewiesen ist.

Cadmium. In Pyrotechnik und Farbenfabrikation und zu Lötmassen verwandt. Auch arzneiliche Präparate existieren. Wirkung dem Zink ähnlich.

Cerium, besonders als oxalsaures Cer. arzneilich gebraucht, macht in großen Dosen Darm- und Magenstörungen.

Gallium, örtlich reizend, Herz verlangsamen, Nerven lähmend.

Gold. Die Chloridverbindungen ätzen, machen Salivation, Darm- und Nierenreizung und nervöse Symptome, Vergiftungen bei arzneilicher Anwendung des Auro-natr. chlorat. bekannt.

Behandlung: Magenspülung mit Milch und Eiweißwasser.

Kobalt, gebraucht in der Farbentechnik (blau), für sympathetische Tinte. Geringe Giftigkeit.

Molybdän in Färbereien gebraucht, wenig giftig.

Nickel findet verbreitete Verwendung für Münzen, Geschirre, Legierungen (Neusilber), Übergang von Nickelsalzen aus Gefäßen in Speisen, besonders saure, ist konstatiert, ohne schädliche Wirkung als unangenehmen Geschmack. Doch ist besonders das Kochen von Früchten in Essig usw. in vernickelten Gefäßen zu wider-raten. Magen- und Darmstörungen sind eben doch möglich. Die Nickelkrätze, juckende Knötchen an Händen und Armen von Vernickelungsarbeitern, entsteht wahrscheinlich durch mitverwandten Ätzkalk, Petroleum u. dgl.

Osmium. Acid. und Kalium hyperosm. in der Mikroskopie als Präparier-mittel, dann eine Zeitlang arzneilich zu Injektionen gebraucht (Neuralgien). Starke örtliche Reizung, auch bei starker Verdünnung, leicht lokale Gangrän, Nephritis. Die Dämpfe reizen die Schleimhäute von Augen und Luftwegen. Innerlich toxische Gastroenteritis. Bei der technischen Verwendung Vorsicht der leichten Ver-dampfung wegen, event. Schutzbrillen und Respiratoren zu tragen. Die Behandlung der akuten Vergiftung nach bekannten Grundsätzen. Schwefelwasserstoff als Gegenmittel (in Wasser oder als Inhalation) dürfte zu gefährlich sein und stets zu spät kommen.

Platin. Platinchlorid und Natriumplatinchlorid sind Ätzmittel. Arzeneilich im Übermaß verwandt, machen sie gastrische und nervöse Erscheinungen.

Thallium steht dem Blei nahe, wirkt stärker lähmend auf das Herz.

Thall. sulfur. wurde schon arzneilich gebraucht.

Thorium. Salze sind Hauptbestandteile des AVERSchen Gasglühlichtkörpers.

Uran. Die Salze, in Färbereien, bei der Photographie und Chemie verwandt, gelten als sehr giftig, stark ätzend, und rufen Gastroenteritis, Nephritis, Paralyse und leicht Diabetes hervor. Arzeneilich wurde besonders Urannitrat verwandt gegen Diabetes (!), und zwar längere Zeit ohne Intoxikationserscheinungen. Die Verwendung von Uranfarben für Nahrungs- und Genußmittel ist gesetzlich verboten.

Vanadium. Salze technisch verwandt, wirken stark oxydierend und fanden auch arzneilich Anwendung. Mäßiges Herzgift.

Wolfram. Chemisch und technisch viel verwandt (Bronzefarben, Wolfram-neusilber, Kanonenmetall, Herstellung unverbrennlicher Stoffe).

Vergiftung ist bei dem vielfachen Gebrauch möglich. Im Tierversuch entsteht toxische Gastroenteritis.

Literatur.

Neuere Werke über Intoxikationen.

Boltenstern, O. v., Die Vergiftungen 1902.

Jaksch, R. v., Die Vergiftungen 1897.

Kobert, Lehrb. d. Intoxikationen 1903—06, 2 Bde.

Kunkel, Toxikologie 1899—1901.

Lewin, Lehrb. d. Toxikologie 1897.

III. Behandlung der Vergiftungen durch künstliche Kohlenstoffverbindungen.

A. Behandlung der Vergiftungen durch Verbindungen der Fettreihe (exkl. der durch Weingeist).

Von

Dr. F. Gumprecht,

Professor und Medizinalrat in Weimar.

1. Kohlenwasserstoffe (Petroleum, Grubengas u. ähnl.).

Die Vergiftungen durch Kohlenwasserstoffe sind selten; es gehören hierher Grubengas oder „Methan“ (z. B. in schlagenden Wettern der Bergwerke), die Homologe des Methans (die sog. Paraffine), das Petroleum und dessen Destillationsprodukte (Petroleumäther und Petroleumbenzin). Petroleum gibt noch am häufigsten Anlaß zur Vergiftung, da es öfters von Kindern getrunken wird, doch kommen wenig Todesfälle dabei vor, da das Mittel sehr wenig giftig ist, in der Tat so wenig giftig, daß es mehrfach zur Therapie innerer Krankheiten schon Verwendung gefunden hat; FOTHERGILL gab es gegen Säuglingsdiarrhöe, allerdings nur zu 1 mg; nach LASSAR können Kaninchen sich in einer Petroleumatmosphäre ohne Schaden tagelang aufhalten und vertragen innerlich 15 ccm anstandslos; der von JOHANNESSEN in Christiania beobachtete Fall, der ein 2jähriges Mädchen betraf, scheint der erste tödliche der Literatur zu sein. Die Petroleumöfen schaden weniger durch den Geruch als durch den vermehrten Kohlensäuregehalt der Luft (BABUCKE). Auch Benzin hat, trotz der enormen Zunahme der gewerblichen Verwendung (Explosionsmotoren!), sehr selten zu ernsteren, über den „Benzinrausch“ hinausgehenden Vergiftungen geführt.

Die **Symptome** der Petroleumvergiftung sind die eines betäubenden Zerebrospinalgiftes, in leichteren Fällen rauschähnlicher Zustand mit Ohrensausen, Schwindel und Zyanose, in schwereren Koma, Schwäche des Herzschlages, Verlangsamung, Unregelmäßigkeit und Stocken der Atmung, Zuckungen. Bei interner Vergiftung geht dem Koma Erbrechen und Magenschmerz voraus; auch kommt es zu akuter Nephritis; der Harn hat exquisiten Veilchengengeruch, während Atem und Erbrochenes nach Petroleum riechen. Bei äußerlicher Anwendung erscheint ein krätzartiges Ekzem.

Die **Behandlung** der internen Petroleumvergiftung erfordert, wie bei jedem schwer löslichen Gifte, zunächst Magenausspülung und Abführmittel, in schweren Fällen auch Herzexzitantien (Koffein 0,2, mehrmals subkutan, Bäder). Es sind so Fälle gerettet, die $\frac{1}{2}$ l, ja angeblich $1\frac{1}{2}$ l (SHARP) getrunken hatten. Grubengasvergiftungen heilen cessante causa, da das Gas, anders wie Kohlenoxyd, keine feste Verbindung mit dem Hämoglobin eingeht. – Die Petroleumkrätze wird durch öfteres Waschen der Haut und der Kleider mit Alkalien verhütet und ebenso behandelt.

2. Schwefelverbindungen der Fettreihe.

a) Schwefelkohlenstoff.

Akute Vergiftung durch Verschlucken der öligen, nach faulen Rettichen riechenden Flüssigkeit ist sehr selten. Folgender gut beobachtete neuere Fall aus der v. JAKSCHschen Klinik (PICHLER) mag als Paradigma gelten: Ein 38-jähriger Mann hatte 50 ccm Schwefelkohlenstoff getrunken; $\frac{1}{2}$ Stunde später bereits bewußtlos; Magenspülung; am nächsten Tage Kopfschmerz, Schwindel, Brechneigung, Zyanose, Rachenrötung, kleine Hautblutungen, geringe Benommenheit. Ebenso in den nächsten Tagen; dabei alimentäre Glykosurie, Ausscheidung von Azeton, Azetessigsäure und vermehrtem Stickstoff; nach 14 Tagen Heilung. — Also ein Nerven- und Stoffwechselgift.

Die chronische Vergiftung ist etwas häufiger, da der leicht verdunstende Schwefelkohlenstoff in Gasform bei längerer Einwirkung ziemlich giftig ist. Kautschukfabriken und chemische Laboratorien benutzen das Gift, auch wird es bei Pferden zum Vertilgen der Dipterenlarven im Magen innerlich gebraucht; vom Reichsgesundheitsamt ist die Einstopfung von Schwefelkohlenstoffkappen in den Kaninchenbau zur Massentötung dieser Tiere neuerdings empfohlen. — Die sehr tückische chronische Vergiftung bietet zunächst Reizerscheinungen der durch den Dampf betroffenen Schleimhäute sowohl des Gesichts wie der Atmungswege, ferner Übelkeit, Erbrechen und Störungen der Zirkulation; in schwereren Fällen kommen dazu Kopfschmerz, Mattigkeit, Schwindel, Unbesinnlichkeit, Störungen der Hör- und Sehfähigkeit, ferner motorische (Hemi-, Para-, Monoplegie, echte Neuritis) und sensible Ausfallserscheinungen (fleckweise oder halbseitige Anästhesie) (ARGETOYANO), auch schwere, ja unheilbare Geistesstörungen. Die chronische Vergiftung verläuft sehr langsam; die Grundlagen der nervösen Symptome lassen sich in Gestalt komplizierter Veränderungen der anatomischen Struktur in den Ganglienzellen und Fasern nachweisen (KÖSTER).

Prophylaxe. Zur Verhütung der chronischen Vergiftung bedarf es wirksamer Maßnahmen in den Betrieben zum Vulkanisieren des Kautschuks. Erstlich sollen die Arbeitsräume gut ventiliert werden, mittels mechanisch bewegter Ventilatoren (Pulsionsventilatoren). Die Arbeiter sollen die zu vulkanisierenden Gegenstände nur in durchsichtigen Schutzkästen und mit Handschuhen angreifen; die Arbeitszeit im Vulkaniserraum ist auf höchstens 4 Stunden täglich zu beschränken. Wo eine Erwärmung der Masse unumgänglich nötig ist, hat sie in abgeschlossenen Gehäusen zu erfolgen, die die Arbeiter nur bei Betriebsstörungen betreten dürfen; der Luftkubus des einzelnen Arbeiters muß genügend groß (etwa 20 cbm) sein. Auf diese Weise gelingt es, den Gehalt des CS_2 in der Luft der Betriebsräume unter 8 mg pro Liter, der etwa zulässigen Höchstgrenze, zu halten. Der Boden muß ferner eben sein, da sich in Vertiefungen das schwere Gas ansammeln würde; aus demselben Grunde darf sich niemand zum Schlafen in dem Raume hinlegen. Jugendliche Arbeiter sind von den gefährdeten Betrieben auszuschließen. Für Deutschland sind gesetzliche Vorschriften in dieser Richtung durch die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 1. März 1902 geschaffen.

Behandlung. Die akute interne Vergiftung erfordert die Entfernung des Giftes aus Magen und Darm (Brechmittel, Magenschlauch, Laxantia), die chronische wird rein symptomatisch behandelt (gute Ernährung, Magentonisierung etwa durch Tinctur. amara und strychni, Ruhe, elektrische und hydriatische Behandlung); die psychischen Störungen erheischen öfters monatelange Anstaltsbehandlung.

b) Sulfonal (auch Trional und Tetronal).

Sulfonal ist durch BAUMANN und KAST vor 20 Jahren als Schlafmittel eingeführt. Akute Vergiftungen sind relativ häufig; sie kommen aus Fahrlässigkeit oder bei Selbstmördern vor, gelegentlich genügen 3 g dazu, doch sind andererseits schon 100 g, ohne letal zu wirken, genommen. Es erscheinen Benommenheit, Exan-

theme, sehr bunte Nervenbilder (Ataxie, Lähmungen, Krämpfe, Psychosen, Koma), Herzschwäche, Aspirationspneumonie.

Chronische Vergiftungen sind noch häufiger — angeblich im ganzen 50 mit 30 Todesfällen (DIETRICH, 1900) — vorgekommen. Unter den Symptomen stehen gastrointestinale (Erbrechen, Diarrhöe, Verstopfung, Leibschmerz) voran; in schweren Fällen folgen Nephritis und die schon erwähnten bunten Nervenerscheinungen. Das wichtigste und konstanteste Zeichen der Sulfonalvergiftung, meist schon malinominis, ist die Hämatoporphyrinurie, die oft schon dem bloßen Auge durch die dunkelkirschrote Farbe des Harns sich offenbart und auf Zerstörung der roten Blutkörperchen beruht.

Trional und Tetronal wirken sehr ähnlich wie Sulfonal, aber weniger giftig. Trional wurde in selbstmörderischer Absicht bis zu 25 g genommen, ohne tödlich zu wirken, und in Dosen von 1 g fast ein Jahr lang täglich gegeben, ohne Vergiftungssymptome zu erzeugen. Es ist also im Vergleich zu seiner großen Verbreitung ein recht unschuldiges Mittel. Immerhin liegen vereinzelte Fälle auch von chronischer Vergiftung, die dem Sulfonalismus durchaus gleicht, vor. — Tetronal ist fast noch ungiftiger. Beiden Mitteln fehlt die kumulative Wirkung des Sulfonals so gut wie ganz. Die Therapie ist dieselbe wie gegen Sulfonalvergiftung. Über die gesetzliche Prophylaxe der Sulfonal-, Trional- und ähnlicher Vergiftungen vgl. Chloral.

Prophylaxe und Behandlung. Eine geeignete Darreichung des Sulfonals kann Intoxikationen mit Sicherheit verhüten; wegen seiner schweren Löslichkeit muß es in heißem Wasser völlig gelöst gegeben werden, um Kumulation zu vermeiden; die tägliche Dosis darf 2 g, bei Frauen 1 g, nicht übersteigen, längerer Gebrauch erfordert spätestens nach einigen Wochen, besser schon nach einer Woche, mehrere Karenztage; Darm-, Herz- und Nierenkranke sollen es überhaupt nicht nehmen, ebensowenig Greise (FRIEDLÄNDER). — Die eigentliche Behandlung erfordert energische Entleerung von Magen und Darm (Brechmittel, Magenspülung, Darminfusionen), welche das schwerlösliche Gift meist noch rechtzeitig entfernen. NEISSER rettete einen schweren Fall (100 g!) durch 4 Tage lang fortgesetzte 2—3 stündliche Darminfusionen, die die tägliche Urinmenge nicht unter 1 l sinken ließen. In gleichem Sinne sind größere Mengen von Milch und kohlensauen Wässern per os dringend zu empfehlen. Zur Hebung der herabgesetzten Blutalkaleszenz sollen Natron bicarb. 6,0 mit kohlensaurer Magnesia 1,0 dienen (F. MÜLLER, 1894). Bei Herzschwäche gebraucht man Kampferinjektionen (0,2 Camphor. trit. in 10,0 Olivenöl, mehrere Pravazspritzen kurz hintereinander) und kalte Übergießungen im warmen Bade.

3. Aether bromatus (Äthylbromid, Bromäthyl).

Der Aether bromatus (C_2H_5Br) ist eine klare, farblose, leicht siedende, angenehm riechende Flüssigkeit, die zum Schutze gegen Zersetzung (durch Licht und Luft) in dunklen vollgefüllten Flaschen aufzubewahren ist. Bei der Inhalation des Bromäthyls tritt der Tod entweder plötzlich während der Narkose (GLEICH) ein, oder es hinterbleiben nach Anwendung größerer Mengen des (verunreinigten?) Mittels Erscheinungen (Erbrechen, Schwäche), die erst nach Stunden, ja Tagen zum Tode oder zur Heilung führen. Namentlich bei Tierversuchen (DRESER-HENNICKE) tritt die gefährliche Nachwirkung so hervor, daß z. B. keine Ratte, die Bromäthyl bis zum Eintreten der Narkose eingeatmet hat, mit dem Leben davonkommt.

Den Grund dieser Nachwirkung hat DRESER darin gefunden, daß nicht alles inhalierter Gas wieder ausgeatmet wird, sondern daß ein Teil im Organismus verbleibt und durch seine intermediären Produkte (2 Tage lang wird Brom im Harn ausgeschieden) die stärkere Nachwirkung verursacht. Bekannt ist das überhaupt festere Haften der Bromverbindungen, im Gegensatz aber zu dem leicht und rasch ausscheidbaren Jod, im Organismus.

Über die Therapie der Vergiftung vgl. den Abschnitt „Narkose“ (Bd. VI, Abt. XV).

4. Nitrite.

a) Amylnitrit.

Amylnitrit gibt meist durch unvorsichtige therapeutische Inhalation und im ganzen recht selten Anlaß zur Vergiftung. In Deutschland läßt man 5 Tropfen auf einem Taschentuch einatmen, in Frankreich das Dreifache mehrmals hintereinander. Ein Patient FERRANDS vergoß versehentlich sein Fläschchen mit Amylnitrit nachts auf sein Kopfkissen, er drehte das Kissen um und schlief ohne Zwischenfall weiter. Die Hauptwirkung des Amylnitrits besteht in einer Blutdrucksenkung, die Vergifteten zeigen hochrotes Gesicht, Bewußtlosigkeit; Zirkulationsschwäche.

Die **Behandlung** ist dieselbe wie für alle vasodilatorischen Stauungszustände, die Gefäße müssen wieder verengert werden (vgl. Chloral); GOTTLIEB und SAHLI haben die Mechanik dieser Therapie auf dem Kongreß für innere Medizin 1901 ausführlich dargetan. Man benutzt dazu wesentlich subkutane Injektionen von Kampfer (0,2 in Olivenöl) und Koffeinum-Natrio-salizyl. (0,2 in dest. Wasser); auch ist mit Vorteil künstliche Atmung anzuwenden. — Prophylaktisch ist namentlich vor undichten Korken der Arzneifläschchen zu warnen: das Mittel ist sehr flüchtig; Patienten mit Angina pectoris nehmen sich ihr Fläschchen ja mit ans Bett und können dann im Schlafe eine tödliche Vergiftung sich zuziehen, ebenso Ärzte mit ihrem Arzneikasten (CADWALLADER).

b) Nitroglyzerin.

Nitroglyzerin (Trinitrin, Glonoin, Sprengöl) und dessen Mischung mit Kieselguhr (Dynamit) gibt selten Anlaß zu Vergiftungen, entweder durch Überschreitung der geeigneten Dosis (0,3—1 mg) oder infolge Hautresorption bei der Dynamitfabrikation. Das Mittel verursacht namentlich Blutdrucksenkung infolge Gefäßerweiterung und Methämoglobinbildung im Blute, außerdem Würgen und Brennen im Halse. Erbrechen, Koliken, sehr starkes Kopfweh, Koma, Delirien, Lähmungen.

Die **Behandlung** besteht in den üblichen Analeptis und eventuell Magenspülung. — Gegen die berufliche Vergiftung schützen, wie namentlich in schwedischen Fabriken bewiesen ist, besondere Fausthandschuhe und sorgfältige Lüftung der Arbeitsräume.

5. Fette Säuren, namentlich Essigsäure.

Unter dem Namen Lipoxysmus faßt man die Vergiftungen durch die den fetten Alkoholen entsprechenden Säuren, Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Baldriansäure und ähnliche zusammen. Diese Säuren wirken in konzentriertem Zustande heftig reizend auf Haut und Schleimhäute, machen deshalb äußerlich Dermatitis, innerlich Mund- und Magenentzündung, bald auch Enteritis und oft durch Hineindringen „in die falsche Kehle“ auch Heiserkeit und Bronchialkatarrh, in schweren Fällen selbst Glottisödem und Erstickung. Sie können, wie alle Säuren, schließlich unter dem Bilde der Säurevergiftung töten; Kollaps, Kälte der Haut, Nierenentzündung werden dann neben den lokalen Magen-, Darm- und Bronchialsymptomen beobachtet.

Die Ameisensäure kommt beim Berühren der Brennesseln an die Haut; man neutralisiert sie dort durch Betupfen mit Ammoniak, dem zweckmäßig etwas Alkohol zugesetzt ist.

Der Essig (Acetum) des Arzneibuches enthält 6% Essigsäure, unser Speiseessig etwa 3%, der sog. Eisessig 96%. Akute Ver-

giftungen haben, seitdem neben dem schwachen Gärungssessig die künstlichen konzentrierten Essigessenzen mehr hergestellt werden, zugenommen; sie werden wie jede Säurevergiftung behandelt, indem das erste erreichbare Alkali, Milch, Seife, Eiweiß, Soda, Magnesia in großen Mengen gereicht wird. Die entstehenden essigsäuren Salze sind unschädlich und brauchen nicht besonders entfernt zu werden, zumal sie vermöge einer gelind abführenden Wirkung zu ihrer Eliminierung mithelfen und, falls resorbiert, als unschädliche kohlensaure Salze ausgeschieden werden. — In prophylaktischer Hinsicht darf Essigsäure von mehr als 15 % nur in milchweißen Flaschen mit festhaftenden Sicherheitsstopfen in den Handel kommen (Kaiserl. Verordnung vom 14. Juli 1908).

Die chronische Essigvergiftung wurde von Militärpflichtigen öfters angewandt, um Kachexie zu erzeugen; sie schwindet cessante causa ohne Therapie.

6. Oxalsäure.

Oxalsäure, „Zuckersäure“, dient teils selbst, teils als saures Kalisalz (sog. Klee-salz) zu Vergiftungen, da sie im Haushalt zum Putzen von Metallgeschirren, zum Herausbringen von Tintenflecken (Schuljungen benutzen sie so öfters) dient und dann zufällig oder in selbstmörderischer Absicht vom weiblichen Dienstpersonal (fünfmal so viel weibliche als männliche Selbstmörder, nach STRASSMANN) genommen wird; der Apotheker verwechselt sie gelegentlich mit Bittersalz, Glaubersalz, Zitronensäure. Die tödliche Dosis liegt etwa bei 12 g, doch genügen gelegentlich schon 3 g.

Die Vergiftung, die häufigste unter denjenigen organischer Säuren, ist immerhin noch recht selten und beschränkt sich fast ausschließlich auf die Großstädte, namentlich Berlin und London. Die Oxalsäure steht toxikologisch völlig isoliert da, weil es die einzige zweibasische Säure ist, die vom Organismus nicht oxydiert wird.

Die Symptome sind zunächst lokale, wie bei jeder Säure, Schmerz, Erbrechen, doch ist die ätzende Wirkung milder als die der Mineralsäuren, so daß eine Magen-perforation kaum je vorkommt. Sehr charakteristisch sind dann die weiteren Erscheinungen; innerhalb weniger Minuten kommt es zu schweren Nervensymptomen, Bewußtlosigkeit, Trismus, Konvulsionen, die manchmal einen fast sofortigen Tod herbeiführen; meist auch Pulsverlangsamung und oft Anurie (durch Spasmus der Nierengefäße) (WINOGRADOW). Weiterhin drohen schwere Nierenentzündungen, die noch sekundär durch Anurie und Urämie töten können. A. FRAENKEL hat klinische Fälle beschrieben, KOBERT und KÜSSNER haben experimentell das Verständnis dafür gefördert. Die Diagnose kann durch das Auftreten der Briefkuvertkristalle (Kalk-oxalat) im Harn nahe gelegt werden; der chemische Nachweis der Säure im Erbrochenen und Stuhlgang ist leicht.

Die **Behandlung** besitzt als ebenso leicht erreichbares wie sicheres Gegenmittel den Kalk, welcher mit der Oxalsäure unlösliches Salz bildet. Man muß den Kalk so rasch als möglich geben, am besten als Kalkwasser, sonst als zerstoßene Kreide, Zahnpulver, Hühnereischalen und ähnliches. Die Darreichung von Zuckerkalk, den HUSEMANN für besonders wirksam hält, verbietet sich von selber, weil das Präparat in der Apotheke nicht vorrätig ist, sondern erst bereitet werden muß und damit kostbare Minuten verlieren läßt. Daß aus kohlensaurem Kalk im Magen die Kohlensäure frei wird, ist richtig, schadet aber nichts, sie wird durch Aufstoßen entleert, sobald sie überhandnimmt. — Auch Magnesia eignet sich statt des Kalkes, da das Magnesiumoxalat fast die gleiche Unlöslichkeit wie das Kalksalz besitzt, wenn auch die Ausfällung etwas langsamer erfolgt. — Womöglich nehme man auch die Magenspülung sofort vor, so zwar, daß man mit dem erwärmten Kalkwasser den Magen durchspült. Um die Oxalatkristalle aus den Nieren hinauszuschlemmen, läßt man reichlich Flüssigkeit in den nächsten Tagen trinken.

Prophylaktisch ist wohl in allen deutschen Bundesstaaten der freie Vertrieb von Oxalsäure eingeschränkt und der Verkauf des Mittels

ist unter den Gifthandel eingereicht, der nur unter gewissen Kautelen erfolgen darf. Die annähernd gleichmäßig erlassenen landesgesetzlichen Vorschriften über den Handel mit Giften, unter denen sich auch die Oxalsäure befindet, gründen sich auf den Bundesratsbeschuß vom 29. November 1894: Es bedarf zum Handel mit Giften außerhalb der Apotheken einer Genehmigung der Polizeibehörde, als Beleg über jedes ausgegebene Gift wird ein Giftschein zurückbehalten; auch der Käufer bedarf eines Erlaubnisscheines.

7. Weinsäure und Zitronensäure.

Ätiologie und Symptome. Weinsäure und Zitronensäure können, in größeren Mengen in Substanz oder konzentrierter Lösung verschluckt, die Erscheinungen korrosiver Vergiftung (Brechen, Durchfall) hervorrufen, doch sind beide akute Vergiftungen ganz außerordentlich selten. Bei länger fortgesetzten Zitronenkuren gegen Hydrops sind wiederholt Lungenblutungen und Magenkatarrh beobachtet.

Behandlung. Die Behandlung der Intoxikationen schließt sich an die des Oxalismus acutus an, indem es auch hier möglich ist, durch Einführung von Kalk sehr schwerlösliche Neutralsalze zu erzeugen. 100 Teile Weinsäure erfordern etwas über 60 Teile kohlen-sauren Kalk zur Bildung des schwerlöslichen neutralen wein-sauren Kalks, 100 Teile Zitronensäure etwa 70 Teile zur Bildung von neutralem zitronensauren Kalk. Man kann auch von Natriumkarbonat Gebrauch machen, da die entstehenden Natriumsalze nicht giftig sind und nur purgierend wirken.

8. Jodoform.

Das Jodoform, 1822 von SERULLAS entdeckt, wurde 1877 von BINZ auf Grund experimenteller Untersuchungen empfohlen und 1880 von MOSETIG VON MOORHOF in die Praxis eingeführt; MIKULICZ, KÖNIG, BEHRING u. a. haben es weiter studiert. Jodoform ist in Wasser unlöslich und muß daher zunächst von der Wunde in wasserlösliche, wahrscheinlich organische Jodverbindungen umgesetzt werden, um als allgemeines Gift wirken zu können. Geringe Mengen können durch die Fettlöslichkeit des Mittels direkt zur Resorption kommen. — Die Vergiftungen sind fast ausschließlich durch zu reichlichen Gebrauch bei chirurgischen Eingriffen bedingt. Stopft man eine große Wundhöhle, wie es früher oft geschah, ganz mit Jodoformpulver aus, so stellen sich binnen wenigen Stunden die ersten Vergiftungserscheinungen ein, leichte Depression, Apathie, Andeutung von Delirien; bald wird der Patient sehr unruhig („jodoformtoll“), schreit und schlägt wie ein Maniakalischer um sich, oder verfällt in tiefen Sopor. Es folgt entweder eine sich über einige Tage hinziehende Genesung oder rascher Marasmus, Koma, Herzschwäche und Tod. Hauterscheinungen (Ekzem) sind selten (im Gegensatz zum Jod) und treten dann gewöhnlich nur in der unmittelbaren Umgebung der Applikationsstelle auf.

Eine geeignete Prophylaxe kann Jodoformvergiftungen meist, Todesfälle immer verhüten. Manche Personen haben eine Idiosynkrasie gegen das Mittel, die sich namentlich im Auftreten ausgedehnter Ekzeme nach Gebrauch fast unmeßbar kleiner Mengen ausdrückt.

Die vom deutschen Arzneibuche festgesetzte größte Gabe beträgt 0,2 (0,6 pro die). In Pulverform ist das Mittel gut haltbar. Lösungen zersetzen sich unter der Wirkung des Lichts. Man benutzt statt der Lösungen besser Suspensionen in Glyzerin, die erfahrungsgemäß gut haltbar sind. Doch ist die Gefahr selbst zersetzter Präparate nicht übermäßig groß.

Die weitaus wichtigste Prophylaxe besteht in der prinzipiellen Anwendung geringer Dosen, die therapeutisch zudem dasselbe leisten, wie große Dosen. Wie bei angemessener Anwendung und gehöriger Aufmerksamkeit sich der Eintritt von Jodoformvergiftungen vermeiden läßt, beweist die Statistik v. MOSETIG-MOORHOFs, der in 4 Jahren mit einem Materiale von ca. 3000 stationären und 4000 ambulanten Kranken nie eine Jodoformvergiftung beobachtete; auch DITTEL hatte bei einem

Krankenstande von jährlich 1260 liegenden und 800 ambulatorisch behandelten Kranken keine, HELFERICH bei 300 Jodoformverbänden nur eine leichte Jodoformvergiftung. Als Regel für den Jodoformverbrauch ist daher festzuhalten: Die Wunde wird nur mit einem dünnen, florartigen Belag bestreut, zum Ausstopfen von Höhlen dient nie Jodoformpulver, sondern -gaze. Besonders geringe Dosen sind stets da anzuwenden, wo sich die Wunde nachträglich nicht oder nur mit Schwierigkeit wieder öffnen läßt, z. B. bei Injektionen in Nierenbecken, Brusthöhle und bei der ganzen Bauchchirurgie, namentlich, wenn keine Bauchdrainage eingerichtet ist. Endlich gilt es, das Jodoform in der Wunde nicht unter Druck zu setzen.

Als nebensächlichere Momente kommen noch folgende in Betracht: Ein großer Fettgehalt der Wunden, entweder infolge großen Fettreichtums des Individuums oder der Lokalität, hat häufig Jodoformintoxikation veranlaßt, besonders wo es zu nekrotischem Zerfalle des fetthaltigen Gewebes kommt und das Fett in die Sekrete gelangt (Brustdrüsenamputation und große Wunden!). Da von einzelnen Schleimhäuten, insonderheit aber serösen Häuten, die Jodoformresorption rascher als von der Darmschleimhaut und von Wundflächen erfolgt, so beobachte man besondere Vorsicht bei Applikation in Scheide, Kehlkopf oder Bauchhöhle. Die individuelle Prädisposition wird ferner gesteigert durch Nierenkrankheiten, insofern sie die reguläre Ausscheidung stören, auch durch Tendenz zu Psychosen oder hochgradige Anämie; prädisponierend ist endlich das Greisenalter.

Die wesentlichste **Behandlung** der Jodoformvergiftung besteht in Entfernung des Mittels aus der Wunde. Ist man im Zweifel, ob Jodoformvergiftung oder ein anderer krankhafter Zustand (Psychose, Sepsis, Meningitis) vorliegt, so spricht starke Jodreaktion im Harne*) zugunsten des Jodoforms als ätiologischen Moments. — Die als spezifisch gerühmte Behandlung mit kohlensauen Alkalien (um dem Körper möglichst viel Alkali zur Bindung des angeblich freiwerdenden Jods zuzuführen) ist weder theoretisch noch praktisch sicher gestützt; Aderlaß und Kochsalztransfusion leisten nicht viel mehr. Verständig ist eine Anregung der Diurese; die Erregungszustände erfordern Sedativa und Narkotika.

9. Chloralhydrat.

Chloralhydrat hat namentlich in den ersten Jahren seines Bekanntwerdens infolge zu hoher Dosierung zahlreiche Vergiftungen verursacht. Zuweilen stürzen die Vergifteten wenige Minuten nach der Einnahme des Mittels (gelegentlich schon nach 5 g) wie vom Blitz getroffen zusammen, in anderen Fällen dauert es Minuten und Viertelstunden bis zum Tode; bei geringeren Dosen kommt eine länger dauernde narkotische Vergiftung zustande (Bewußtlosigkeit, Temperaturherabsetzung, Erlöschen der Reflexe). Selten geht ein Stadium der Exzitation voraus. Der Harn führt reduzierende Substanzen (Urochloralsäure). Die narkotische Wirkung beruht auf der Bindung des Chlorals an die Lipide des Zentralnervensystems. Der Tod tritt meist durch Blutdrucksenkung ein, das Atemzentrum bleibt lange intakt, das versagt nur bei bereits herzkranken Personen. — Chronische Chloralvergiftung führt zu Psychosen, die an Melancholie, auch an Manie erinnern, ferner zu hartnäckigen Darmkatarrhen und Hautleiden (Blutungen, Schwellungen, Geschwüren).

*) Wenige Tropfen rauchender Salpetersäure zu einem halben Reagenzglas Harnes; dadurch wird Jod frei; letzteres wird durch einige Kubikzentimeter Chloroform bei öfterem Umlegen des Glases aufgenommen und färbt das Chloroform rot.

Prophylaxe. Dank den niederen Gaben von Chloralhydrat, die man heute allgemein verwendet, sind Chloralvergiftungen heute recht selten geworden. Früher gab man 5 g als mittlere Dosis, die maximale Dosis des neuen deutschen Arzneibuchs ist dagegen auf 3 g normiert. Als mittlere Gabe nehme man 1,0, ganz ausnahmsweise 2—2½ g, dann wird man Vergiftungen mit annähernder Sicherheit vermeiden.

Es folgt als zweite prophylaktische Regel, daß man bei schweren Zirkulationsstörungen (Myokarditis, Fettherz, Alkoholherz) Chloral überhaupt meiden soll. Direkt kontraindiziert ist es bei der akuten Alkoholvergiftung, weil es die dann bestehende Gefäßlähmung vermehrt. Chronische Alkoholiker und Deliranten kann man dagegen, trotz mehrfacher Widersprüche, ganz gut mit Chloral (5 g in einigen Stunden, bis der Delirant einschläft) behandeln, wie ich nach zahlreichen eigenen Erfahrungen versichern kann. — Hysteriker und Neurastheniker stehen ebenfalls in dem Rufe, durch Chloral gefährdet zu werden; es ist daran so viel richtig, daß man bei nervösen Personen differenziertere Narkotika, wie Chloral und Morphin, möglichst vermeidet und durch andere, z. B. Trional, Bromkali, ersetzt; allein Chloral ganz aus der Behandlung der „Nervosität“ zu verbannen, ist nicht zweckmäßig.

Zur Prophylaxe der Chloralvergiftung ist endlich die Klinik der Gesetzgebung benutzt: Eine nicht unbedeutende Anzahl namentlich chronischer Chloralvergiftungen entstand früher durch den Mißbrauch, daß die von einem Arzte einmal geschriebenen Rezepte beliebig oft durch den Apotheker angefertigt wurden. Nicht nur Chloral und seine Derivate, sondern auch die anderen Schlafmittel (Sulfonal, Trional) und einige Anästhetika wurden auf diese Weise mißbräuchlich in beliebiger Menge dem Laienpublikum zugänglich. Erst seit dem Bundesratsbeschuß vom 13. Mai 1896 (Vorschr. betr. die Abgabe stark wirkender Arzneimittel, sowie die Beschaffenheit und Bezeichnung der Arzneigläser und Standgefäße in den Apotheken) haben sämtliche deutsche Staaten bestimmt: Die wiederholte Abgabe von Arzneien zum inneren Gebrauch, welche Chloralhydrat, Chloralformamid, Morphin, Kokain oder deren Salze, Äthylenpräparate, Amylenhydrat, Paraldehyd, Sulfonal, Trional oder Urethan enthalten, darf nur auf jedesmal erneute, schriftliche, mit Datum und Unterschrift versehene Anweisung eines Arztes oder Zahnarztes erfolgen. Das Chloral steht also unter „Rezeptenschutz“.

Behandlung der Chloralvergiftungen. Für die Behandlung der akuten Vergiftung gilt, wie für so viele ähnliche Fälle, die Formel: Magenspülung und Analeptika. Indessen kommt die Therapie meist zu spät und ein rascher Tod ist der gewöhnliche Ausgang, falls überhaupt ernstere Erscheinungen von Vergiftung ausgelöst werden. Brechmittel helfen selten, da die daniederliegende Reflexerregbarkeit des Organismus einen Brechakt selten mehr zustande kommen läßt. — Die wichtigste Sorge besteht deshalb in einer schleunigen Magenspülung, die allerdings bis zur Herbeischaffung des Instrumentariums meist zu spät kommt. Die Leichtlöslichkeit des Giftes ermöglicht eine völlige Reinigung des Magens durch den Magenschlauch, die bei schwer löslichen Giften bekanntlich trotz reichlichster Spülung oft nicht gelingt.

Als zweite therapeutische Aufgabe bietet sich die künstliche Verengerung der durch Chloral erweiterten Gefäße dar. Chloral gehört ja, wie wir mit Sicherheit durch zahlreiche Arbeiten wissen, zu

denjenigen Giften, welche das Gefäßzentrum im verlängerten Marke lähmen. Die Lähmung dieses Gefäßzentrums hat zur Folge, daß das Gefäßgebiet des Nervus splanchnicus, des mächtigsten Beherrschers des Blutdrucks, erweitert wird und somit anderen lebenswichtigen Organen, vor allen Dingen dem Herzen und dem Gehirn, das Blut vorenthält. Infolgedessen geht das Herzpumpwerk halbleer, das Herz schlägt zwar, ja es schlägt oft rascher als vorher, aber alle seine Anstrengungen nützen nicht viel, da es sich in der Diastole nicht genügend füllt und deshalb in der Systole nicht genügend Blut fördert; „es fehlt dem Herzen nicht an Arbeitskraft, sondern an Arbeitsmaterial“ (GOTTLIEB). Der Chloraltd ist daher (wenigstens in einem Teil der Fälle) dem Verblutungstode analog, nur daß die Verblutung intravaskulär, in die Bauchgefäße hinein, erfolgt.

Für Bekämpfung der Gefäßlähmung dienen namentlich zwei Mittel, die zugleich den Vorzug besitzen, allgemeine Analeptika zu sein, Koffein und Kampfer. Das Coffeinum-Natrio-salicylicum wird zu 0,2 in wässriger Lösung subkutan gegeben; es löst sich leicht in Wasser (im Gegensatz zu dem schwer löslichen reinen Koffein). Der Kampfer, dessen gefäßerregende Wirkung seit einem Vierteljahrhundert bekannt ist (WIEDEMANN, Arch. f. exp. Path. 1875, Bd. VI), wird ebenfalls zu 0,2 und subkutan, aber in Olivenöl gelöst, gegeben. Koffein und Kampfer bewähren sich auch praktisch recht gut, namentlich dann, wenn die Vergiftung durch mäßige Dosen erfolgt ist; sind ganz hohe Dosen genommen, so tritt der Tod meist doch durch akute Herzschwäche ein und ist durch keine Therapie abzuwenden. Mit den Dosen der Heilmittel soll man nicht ängstlich sein, 10–15 Spritzen 20 % Koffeins und 20 Spritzen 10 % Kampferöls kann man in gefährlichen Situationen dreist während eines Tages riskieren, ja während weniger Stunden. Endlich erscheint die intravenöse Injektion von Adrenalin-Kochsalz-Lösung, die sich bei Blutdrucksenkung aus anderen Ursachen glänzend bewährt hat, wert, auch bei Chloralvergiftung angewendet zu werden, obgleich praktische Versuche in dieser Hinsicht noch nicht vorliegen.

Wie bei allen narkotischen Vergiftungen muß ferner als Hauptgegenmittel die künstliche Atmung angewendet und bei drohender Todesgefahr lange, wenn möglich in Verbindung mit der Einfuhr reinen Sauerstoffs, fortgesetzt werden.

Selbstverständlich sind die übrigen Kollapsmittel, falls Zeit bleibt, ebenfalls anzuwenden, in erster Linie die Wärme (Wärmflaschen, heiße in Wolle gewickelte Ziegelsteine); nach BRUNTON überstehen in Watte gehüllte Tiere Chloralmengen, die bei nicht eingehüllten den Tod herbeiführen. Auch heiße Getränke sind zweckmäßig (aber ohne Alkohol!) und fördern die Ausscheidung der resorbierten Giftmengen. — Ferner erscheint die „Auswaschung des Organismus“ mit großen Mengen Kochsalzlösung, subkutan injiziert, zweckentsprechend, ebenso heiße Klystiere, falls per os keine Flüssigkeit beigebracht werden kann. — Auch Atropin, das im Tierversuch eine gewisse antagonistische Wirkung hat, kann empfohlen werden und wird bei Lähmungen des Splanchnicusgebietes in auffallend großen Dosen vertragen.

Strychnin ist namentlich von dem Entdecker der medizinischen Chloralwirkung, LIEBREICH, als Heilmittel gegen die Vergiftung empfohlen worden; in der Tat weiß man seit SIEGMUND MAYER (Wien. Sitzungsber. 1871, Bd. LXIV), daß es die vasomotorischen Zentren reizt, dadurch die Gefäße verengt und den Blutdruck

steigert. Indessen liegt die Dosis seiner therapeutischen Wirkung so nahe der krampfmachenden, daß man von dem Mittel lieber absieht. Das Kaninchen wird nach minimal letaler Chloralvergiftung, nicht durch Strychnin gerettet (HUSEMANN 1871, ORE 1872), und klinisch wird öfters die Erfolglosigkeit des Strychnins hervorgehoben (z. B. von PLUMMER, Lancet 1894, 6. Januar).

Der chronische Chloralismus wird im wesentlichen wie der chronische Morphinismus (s. dort) behandelt und bedingt jedenfalls die Überführung in eine Anstalt. Man geht dort sogleich auf die Hälfte der Dosis herunter und entzieht langsam weiter; als Ersatzmittel des Chlorals leisten dabei andere Narkotika, z. B. Cannabis, zuweilen Dienste; die chronischen Durchfälle, gelegentlich auch die Hautgeschwüre, erschweren die Behandlung zuweilen erheblich und verzögern die Heilung.

9a. Chlorfreie Ersatzmittel des Chlorals (Amylenhydrat, Paraldehyd).

Amylenhydrat ist bei Tieren ein ziemlich giftiges Mittel, das auf Herz und Atmung wirkt. Beim Menschen sind schon 2 g auf einmal ohne tödliche Wirkung genommen worden, die Erscheinungen bestehen in tiefem Koma, flacher Atmung, Kleinheit des Pulses, die mit einer mehrtägigen Schlafsucht allmählich abklingen.

Auch Paraldehyd ist sehr wenig giftig; Todesfälle kommen kaum vor. Die Atmung wird in erster Linie, das Herz weniger beeinträchtigt. In einzelnen Fällen gab es zu chronischen Vergiftungen Anlaß (Abmagerung, Magenstörungen), welche schwierige Entziehungskuren, wie bei Morphinum, notwendig machten.

9b. Stickstoffhaltige künstliche Schlafmittel (Veronal, Proponal, Hedonal, Urethan).

Veronal (Diäthylamonylharnstoff, Diäthylbarbitursäure) ist von FISCHER und v. MERING neuerdings in den Arzneischatz eingeführt worden und zu großer Beliebtheit gelangt. Vergiftungen sind relativ häufig vorgekommen, da das Mittel bis 1907 dem freien Verkehr überlassen war. Es haben gelegentlich 3,5 g schon tödlich gewirkt, während nach 20 g Genesung eintrat.

Schwere Vergiftungen bewirken (STEINITZ) tiefes Koma, völlige Muskelschlaffheit, Oligurie, ferner nicht konstante Erhöhung der Temperatur, Krämpfe, Pupillengerade und -starre, Exantheme. Nach etwa 2 Tagen folgt ein Exaltationsstadium, erst nach ca. 10 Tagen Genesung. Die ungünstigen Fälle enden durch Atemlähmung oder Pneumonien, seltener durch Herzschwäche tödlich. — Vergiftungen durch das verwandte Proponal scheinen noch nicht vorzuliegen.

Zur Verhütung der Veronalvergiftung soll das schwer lösliche Mittel nur in heißem Wasser gelöst (bis höchstens 1,0 pro dosi) verabreicht werden, um der Kumulationswirkung mehrerer kleiner Dosen vorzubeugen. Durch Reichskanzlerverordnung ist es im Jahre 1907 dem freien Verkehr entzogen und darf nur in den Apotheken abgegeben werden. — Die Therapie erfordert schleunige Magenspülung, wenn möglich mit Tanninlösung, Entleerung des Darms durch Rizinus und Klystiere, Kochsalsinfusionen zur Anregung der Diurese, bei Herzschwäche auch Kampher; Morphinanwendung gegen die in der Rekonvaleszenz eintretenden Aufregungszustände ist unbedenklich und notwendig.

Urethan ist fast ungiftig und ruft selbst in größeren Dosen (3,0 ist normal) nur Erbrechen und Schwäche hervor. Das Derivat Hedonal wirkt stärker und hat gelegentlich schon Aufregungszustände und Krämpfe bewirkt. Die Therapie verfährt wie beim Veronal.

10. Vergiftung durch Blausäure (Zyanwasserstoff, Zyankali).

Die Blausäurevergiftung entsteht nicht bloß durch Dämpfe und Lösungen des Giftes selber (Zyanwasserstoffsäure, Bittermandelwasser, Kirschchlorbeer-

wasser, Pfirsichbranntwein, Kirschgeist, blausäurehaltiges Bittermandelöl), sondern auch durch solche Zyanverbindungen, aus denen durch die Salzsäure des Magens Zyanwasserstoff entsteht, wie Zyankalium, Zyanzink, Kaliumsilberzyanid, auch Quecksilberzyanid, und Pflanzenteile, welche Amygdalin oder einen verwandten Stoff enthalten, der sich durch Einwirkung eines Ferments (Emulsin usw.) unter Bildung von Zyanwasserstoff spaltet. Das in der Technik vielgebrauchte Ferrozyankali gibt, mit starken Säuren zusammengebracht, Blausäure ab und ist daher als nicht ungefährlich anzusehen.

Vergiftung durch Blausäuredämpfe ist gelegentlich in chemischen Laboratorien (z. B. bei dem bekannten Chemiker SCHEELE), mitunter auch bei Sektionen mit großen Mengen Zyankalium Vergifteter, bei Anwendung von Kaliumsilberzyanid enthaltenden Gemengen zum Versilbern (Argentine) und bei Arbeitern in Knallquecksilberfabriken beobachtet. Von den internen Vergiftungen sind viele Fälle absichtliche; besonders ist Zyankalium häufig Mittel zu Selbstmorden, wohl viel häufiger als die Statistiken ergeben. — Unabsichtliche Vergiftungen kommen bei Kindern vor, die amygdalinhaltige Kerne von bittern Mandeln (etwa 50 Stück können schon letal wirken), Aprikosen, Pflaumen in größerer Menge essen. Die tödliche Dosis beträgt 0,06 HCN, oder 16 g Aq. amygdal. amar., oder 0,3 käufliches (unreines) Zyankali.

Die Symptome spielen sich sehr rasch ab; wenige Minuten, ja Sekunden, nach Einnahme des Giftes schwindet das Bewußtsein, der Vergiftete bricht zusammen, oft mit einem durchdringenden Schrei, ähnlich dem *cri épileptique*; es folgen heftige Krämpfe, mehr tonischer als klonischer Natur. Am charakteristischsten ist die Veränderung der Atmung, sofern der Tod nicht gleich primär eingetreten ist. Es sind kurze Inspirationen und unmittelbar folgend lange Expirationen (wie bei einem Kinde das Schluchzen nach dem Weinen). Die Atmung wird immer seltener und steht schließlich ganz still. — In leichteren Vergiftungsfällen (z. B. TINTEMANN, Dtsch. med. Woch. 1906, No. 42) erscheint Schwindel, Brennen im Hals, Kopfschmerzen und ein über mehrere Tage sich hinziehender Luftmangel mit Pulsverlangsamung, später -beschleunigung, oder auch Bewußtseinsverlust; dann wird die Atmung besser, das Bewußtsein stellt sich allmählich wieder her, Zerschlagenheit und Beklemmungen bleiben noch einige Tage zurück bis zur Genesung; Nachkrankheiten sind selten beobachtet. —

Der Blausäuretod erfolgt im wesentlichen durch Aufhören der Atmung; der Sauerstoffverbrauch sinkt erheblich; dabei ist das Blut (namentlich in den ersten Stadien) hellrot und stark sauerstoffhaltig (GEPPERT); man ist daher zu der Annahme gelangt, daß die lebenden Gewebe ihre Fähigkeit, dem Blute Sauerstoff zu entnehmen, unter dem Einfluß der Blausäure verlieren. Eine Lähmung des Atemzentrums kommt aber wahrscheinlich ebenso in Betracht. Außerdem werden rote Blutkörperchen aufgelöst, und es kommt eine lockere Verbindung der Zylans mit dem Hämoglobin zustande.

Prophylaxe. Die wichtigste Prophylaxe der Blausäurevergiftung beruht in einer möglichst gesetzlichen Beschränkung des freien Handels mit diesem Gifte, obgleich auch eine solche Beschränkung mit einem im technischen Betriebe nötigen Stoffe ihre Bedenken bietet. Wohl alle deutschen Bundesstaaten haben ihren Giftverkehr auf dem Wege der Landesgesetzgebung geregelt, überall ist auch Blausäure unter die giftigsten, besonderen Vorsichtsmaßregeln zu unterwerfenden Substanzen eingereiht. Der unter „Oxalsäure“ (vgl. oben) angeführte Bundesratsbeschluß vom 29. November 1894 ist auch hier maßgebend. Gegen die zufälligen medizinischen Vergiftungen schützt die für das deutsche Reichsgebiet erlassene kaiserliche Verordnung vom 22. Oktober 1901, welche die Blausäure ebenso wie ihre Derivate (Bittermandelwasser usw.) vom Verkauf außerhalb der Apotheken ausschließt. Das früher offizinelle Acid. hydrocyanicum und Kalium cyanatum ist aus den Arzneibüchern der meisten Staaten beseitigt. Bittermandelöl ist vielfach durch Nitrobenzol ersetzt.

Die **Behandlung** der Blausäurevergiftung bildet eine wenig dankbare Aufgabe; das flüchtige, leichtresorbierbare Gift ist, bevor irgendwelche Maßnahmen zu seiner Herauscheidung aus dem Magen oder Unschädlichmachung in demselben getroffen werden können, meist

längst resorbiert, und wir kommen mit chemischen Antidoten oder der Magensonde meist zu spät.

Die erste Aufgabe der Therapie bietet nach alledem eine frühzeitige Magenspülung, möglichst unter Zusatz einer die Blausäure zerstörenden Substanz (übermangansaures Kali, Wasserstoffsuperoxyd s. u.). Diese hat den Vorteil, zugleich den nicht unbedeutenden Ätzwirkungen des etwa im Magen noch resorbierten Zyankali Einhalt zu tun. — Mangels des Instrumentariums ist ein Brechmittel (5 mg Apomorphin, subkutan) ebenfalls verwendbar, doch hüte man sich, bei bestehendem Trismus es anzuwenden, weil sonst wahrscheinlich Aspiration des Erbrochenen und Erstickung erfolgt.

Nächst dem wird man die sämtlichen verfügbaren Analeptika in drohenden Fällen verwenden zunächst Kampfer 0,2 in ölicher Lösung; Äther, mehrere Spritzen subkutan, heiße Bäder mit kalten Übergießungen von Kopf und Nacken, Schlagen mit naßkalten Tüchern; namentlich aber wird die künstliche Atmung und Einblasung reinen Sauerstoffs in die Lungen stets versucht werden müssen.

Es sei mir gestattet, einige Beispiele für die Wirkung der genannten Maßnahmen aus der Literatur hier anzuführen, obgleich die Beweiskraft solcher Einzelfälle naturgemäß keine ausschlaggebende ist. Durch kalte Übergießungen im warmen Bade soll in einem Falle von SHORTS (Brit. med. Journ., 15. August 1868) die Vergiftung eines 3jährigen Kindes mit einem Eßlöffel Bittermandelöl geheilt sein. WARDNER wandte sie in Kombination mit Eisumschlägen und Aderlaß bei einer mit 1 Unze medizinischer Blausäure vergifteten Frau mit Erfolg an. Auch Frikationen mit Kantharidentinktur an den Schläfen und Sinapismen an den Waden (DORVAULT) wirkten günstig. Äther ist von LECORCHÉ, MEURIOT und HIGGINS, Alkohol von ROGETTA, MURRELL und Terpentinöl von EMMERT empfohlen. Daß künstliche Atmung von Nutzen ist, dafür sprechen sowohl Tierversuche wie auch Erfahrungen beim Menschen. So rettete anscheinend in einem Falle von GILLIBRAND (Lancet, 12. August 1876) Anwendung der Magenpumpe und Tracheotomie einem mit 3,0—3,5 Zyankalium Vergifteten das Leben, obschon das Bewußtsein erst in 4½ Stunden zurückkehrte. In einem Falle von QUINTIN (Berl. klin. Woch. 1885, No. 8) verhiutete die anfangs nach SYLVESTERS Methode ausgeführte, später mit elektrischer Reizung des Phrenikus bewirkte künstliche Atmung den Kollaps, während kalte Begießungen im warmen Bade drohendes Lungenödem beseitigten. Auch bei einem von ORD (Lancet, 18. Dezember 1886) behandelten mit Zyankalium (2,5) Vergifteten schien die künstliche Respiration von wesentlicher Bedeutung für den künstlichen Verlauf. Nach AMORY verhindert künstliche Atmung den Eintritt der Blausäurevergiftung zwar bei Tieren nicht, beugt aber dem Eintritte der Krämpfe nach lebensgefährlichen Dosen vor.

Von den chemischen und physiologischen Gegengiften kann man nur so viel sagen, daß sie entweder irrtümlich empfohlen oder am Menschen noch nicht genügend erprobt sind. Ersteres gilt vom Atropin und Hyoszyamin, das durch PREYER empfohlen wurde. Letzteres bezieht sich auf die neueren Gegengifte der Blausäure, die, wenn sie auch chemisch korrekt ausgedacht sind, doch selten ein Anwendungsgebiet finden werden, weil ihre Beschaffung aus der Apotheke viel zu viel Zeit kostet.

Am meisten Vertrauen als Gegengift verdient das übermangansaure Kali, das zudem den Vorzug besitzt, in vielen Haushaltungen und Betrieben vorrätig zu sein. Dies Mittel ist durch KOSSA empfohlen unter der Voraussetzung, daß dabei Zyanwasserstoff und Zyankalium zu unschädlichem zyan sauren Kali oxydiert werden; KOSSAs Versuche ergaben, daß Kaninchen noch nach zehnfach tödlicher Vergiftung mit Bittermandelöl durch das Gegengift gerettet werden konnten. Dem Menschen würde man einen halben Liter einer $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ % igen Lösung Kali hypermanganicum zu geben haben.

Wasserstoffhyperoxyd gibt, bei Zyanvergiftungen angewandt, wenig giftiges Oxamid und ist deshalb von KOBERT (Toxikologie, II. Aufl., p. 847) empfohlen, gibt aber als an und für sich lebensgefährliches Mittel (Gasentwicklung und Gasembolie in den Gefäßen!) Anlaß zu erheblichen Bedenken. Neuerdings empfiehlt es derselbe Autor zu subkutanen Injektionen in 3%iger Lösung.

In der ungarischen Literatur findet sich das in verdünnten Lösungen ungiftige Kobaltonitrat vorgeschlagen (ANTAL, Zentrabl. für innere Med. 1895, p. 696); es entsteht Kobaltozyanid bzw. Kobaltozyankalium und Kobaltzyankalium, nicht nur im Magen, sondern auch in den Geweben; die Gabe beträgt 20—30 ccm einer $\frac{1}{2}$ %igen Kobaltnitratlösung subkutan.

Als Blausäureantidot sind ferner verschiedene Mischungen vorgeschlagen, die auf frisch gefälltes Eisenoxydoxydulhydrat sich beziehen, jedoch in keiner Pharmakopöe Aufnahme gefunden haben. Die älteren Präparate dieser Art benutzten Natriumkarbonat zur Fällung und teilweise in Ferrisalz übergeführtes Ferrosulfat, letzteres in ziemlich wechselnden Verhältnissen. Zweckmäßiger nimmt man statt Ferrosulfat Eisenchloridlösung und Magnesia als Fällungsmittel, nach der Vorschrift von T. und H. SMITH (Liquor Ferri sesquichlorati 1,0, Ferrum sulfuricum 0,8 in wässriger Lösung mit 4,0—8,0 in Wasser verrührter Magnesia calcinata, womit 100 Tropfen 2%iger Blausäure unschädlich zu machen sind). Diese Mischung kann auch gegen Zyankalium gegeben werden. Den Überschuß der Magnesia schließt die Einwirkung der Salzsäure auf das gebildete Berlinerblau aus. Diese ist allerdings bei der Körpertemperatur unerheblich, doch scheint es immer geraten, den Niederschlag aus dem Magen bald fortzuschaffen. DELIUX DE SAVIGNAC gab bei Zyankaliumvergiftung mit Erfolg Ferrum sulfuricum, das bei Vergiftung mit Blausäure oder Zyanquecksilber völlig unwirksam ist. Gegen letzteres empfahl FRIEDRICH (1847) die von DUFLOS als allgemeines Antidot in Vorschlag gebrachte Mischung von hydratischem Schwefeleisen mit Magnesiahydrat. Allgemeine Anwendung hat diese vielfach als Antidotum Duflossi bezeichnete Magnesia cum Ferro sulfurato in aqua, welche durch Ausfällung von 30,0 kristallisiertem Ferrosulfat mit Schwefelammonium und Mischen des gewonnenen Ferrosulfidniederschlags mit 7,5 mit Wasser gut durchmischter Magnesia und Verdünnen mit Wasser auf 160,0 gewonnen wird, nicht gefunden.

Auf die Anwendung des Natriumthiosulfats zur Bekämpfung der Blausäurevergiftung führte Lang die Entdeckung, daß Blausäure und verwandte Körper (Nitrite) sich im Organismus mit Schwefel verbinden und als Rhodanverbindung im Harn erscheinen. Der antidotarische Wert ist bei subkutaner und intravenöser Injektion (0,2 pro dosi) weit größer als bei der Einführung in den Magen; intern überwindet das Antidot nur das $\frac{1}{10}$ fache der vom Magen aus letal wirkenden Blausäuremenge, sukutan das 3—4fache, intravenös das 5fache.

Für Vergiftung mit Pflanzenteilen, welche Amygdalin und Emulsin enthalten, ist Anwendung von Milchsäure oder Salzsäure vor Entleerung des Magens zweckmäßig, da beide in 1—2%iger Lösung die Spaltung des Amygdalins verhindern.

Zusammenfassend kann man sagen: Blausäurevergiftete, die mehr als eine Stunde leben, kommen auch ohne Therapie meist durch, den anderen wird durch keine Therapie wesentlich geholfen. Zu versuchen ist jedenfalls die Magenspülung, womöglich mit dünner Lösung von Kali hypermanganicum (Färbung der Lösung wie Himbeerlimonade; genauere Dosierung erübrigt), und es ist diese Lösung auch innerlich schluckweise zu verabreichen.

11. Rhodan- oder Sulfozyanverbindungen.

Von giftigen Rhodan- oder Sulfozyanverbindungen hat nur das zur Herstellung der als Pharaoschlange bezeichneten, in den meisten Ländern verbotenen Spielzeuge benutzte, ganz nach Art von Sublimat und anderen korrosiven Queck-

silberverbindungen wirkende Quecksilbersulfozyanid beim Menschen Vergiftung herbeigeführt.

Die Behandlung der Quecksilbersulfozyanidvergiftung entspricht derjenigen der Sublimatvergiftung. In frischen Fällen empfiehlt sich als Antidot *Magnesia usta*, um ungiftiges Rhodanmagnesium und Quecksilberoxyd zu bilden. Auch Kalkwasser kann antidotisch angewandt werden, doch bedarf eine einzige Pharaoschlange etwa 1 l Aqua calcariae zur Zersetzung. Das gebildete Quecksilberoxyd ist selbstverständlich durch Magenausspülung oder Brechmittel, zweckmäßig nach vorheriger Bindung durch Eiweiß, zu entfernen.

12. Die zur Narkose dienenden Kohlenstoffverbindungen. Chloroform, Äther.

Die Behandlung der Chloroform- und Äthervergiftung, auch der Bromäthylvergiftung, und noch mehr die Prophylaxe aller dieser Vergiftungen hängen so eng mit der Frage der Narkose zusammen, daß eine ausführliche Sonderdarstellung neben der im chirurgischen Teil dieses Werkes behandelten Narkosenlehre sich erübrigt. (Vgl. Bd. VI, Abt. XV, Allgemeiner Teil).

Chloroform wird gelegentlich zum Zwecke des Selbstmords getrunken. Neben der Narkose (s. dort) folgen dann leichte oder schwere Magendarmerscheinungen. Das schwer lösliche Gift wird nicht sehr rasch resorbiert und die Magenspülung, womöglich mit Zusatz von Fett (Milch!) zur Lösung des Chloroforms bringt öfters Heilung.

Äther wird von manchen Personen, wie der Alkohol, zur häufigen Berausung angewendet. Der chronische Ätherismus gleicht dem Alkoholismus (s. dort) fast völlig, auch die Entziehungskuren mit ihren Abstinenzerscheinungen spielen sich in gleicher Weise ab.

Literatur

zu Vergiftungen durch Verbindungen der Fettreihe (exkl. Alkohol).

Allgemeine toxikologische Werke von **Böhm, Husemann, v. Jaksch, Kionka, Kobert, Kunkel, Lewin**.

Allgemeine Lehrbücher der gerichtlichen Medizin mit ausführlicher Darstellung der Toxikologie von **Hoffmann, Maschka, Straßmann**.

Argetoyano, Schwefelkohlenstoff, chronische nervöse Erscheinungen. *Gaz. hebdomad.* 1897, No. 17.

Babucke, Petroleumöfen, Schädigung der Zimmerluft. *Zeitschr. f. Hyg.* 1899, Bd. XXXII, H. 1.

Behring, Jodoform. *Dtsch. med. Woch.* 1884, No. 5.

Binz, Jodoform. *Arch. f. exper. Pathol.* 1877, Bd. VIII, p. 309; *Ther. Monatsh.* 1887, No. 5.

Brunton, L., Chloralvergiftung, Wärmebehandlung. *Journ. of anat. Mag.* 1874, p. 333.

Cadwallader, Amylnitrit. *Med. record* 1896, 5. Dez., *Ref. Zentralbl. f. inn. Med.* 1897, p. 496.

Dietrich, Chronische Sulfonalvergiftung. *Ther. Monatsh.* 1900, No. 4.

Dreser, Bromäthyl. *Arch. f. exper. Pathol.*, Bd. XXXVI, H. 3, 4, p. 284, vgl. auch die Dissertation seines Schülers **W. Hennicke**. Bonn 1896.

Ferrand, Amylnitrit. *Sem. méd.* 1895, No. 51.

Fothergill, Petroleum für Säuglinge. *Med. Chronicle* 1900, April (*Zentralbl. f. inn. Med.* 1900, No. 40).

Fraenkel, A., Oxalsäure, klinische Fälle. *Zeitschr. f. klin. Med.* 1881, Bd. II, p. 461.

Friedländer, Zus. Referat über Chloralformamid. *Ther. Monatsh.* 1893, No. 7, p. 523.

Ders, Zus. Referat über Sulfonal. *Ther. Monath.*, Mai 1894, p. 231.

Geppert, Blausäure. *Zeitschr. f. klin. Med.* 1889, Bd. XV.

Gottlieb, R., Herzmittel und Vasomotorenmittel. Referat auf dem XIX. Kongr. f. inn. Med. Berlin 1901.

Husemann, Chloral; Behandlung. *Neues Jahrb. d. Pharmazie* 1871, Bd. XXXV, p. 1.

Johannessen, Tödliche Petroleumvergiftung. *Berl. klin. Woch.* 1896, No. 15, 16.

Kobert u. Küßner, Oxalsäure, experimentell. *Virchows Arch.* 1879, Bd. LXXXVIII, p. 209.

König, F., Jodoform. *Ther. Monatsh.*, April 1887.

- Kossa, Kali hyp. als Blausäuregegendgift.* *Wien. med. Woch.* 1892, No. 36; *Ref., Ther. Monatsh.* 1892, p. 549.
- Köster, G., Schwefelkohlenstoffvergiftung, Neuro-Anatomie.* *Neurol. Zentralbl.* 1898, No. 11; *Arch. f. Psychiatrie*, Bd. XXXII, H. 2, 3.
- Lassar, Petroleumvergiftung.* *Virchows Arch.* 1878, Bd. LXXII; *Berl. klin. Woch.* 1879, No. 18.
- Liebreich, Das Chloralhydrat*, 3. Aufl. Berlin 1891.
- Mosetig von Moorhof, Jodoform.* *Wien. med. Woch.* 1880, 1881, 1887; *Volkmanns Vorträge* 1882, No. 211.
- Neisser, Sulfonal.* *Dtsch. med. Woch.* 1891, p. 701.
- Oré, Chloralhydrat, Strychninbehandlung.* *Compt. rend.* 1872, Tome LXXIV, No. 24, 26; Tome LXXV, No. 4.
- Pichler, Fall von akuter Schwefelkohlenstoffvergiftung.* *Zeitschr. f. Heilkunde* 1897, Bd. XVII, p. 903.
- Preyer, Die Blausäure.* Bonn 1868, 1870.
- Steinitz, Veronalvergiftung.* *Ther. d. Gegenw.*, Mai 1908.
- Vinogradow, Oxalsäurevergiftung.* *Berl. klin. Woch.* 1908, No. 9.

13. Behandlung der Vergiftungen mit Weingeist.

Von

Dr. C. Moeli,

Professor an der Universität in Berlin.

Einleitung.

Die Vergiftung mit Weingeist¹⁾ erfolgt fast immer durch die Aufnahme alkoholischer Getränke*). Nur ganz ausnahmsweise wird der Alkohol (arabisch: das Feine) durch Einatmen in Dampfform oder von der Außenfläche des Körpers aufgenommen; selten auch im Übermaß spirituöser Medikamente oder mit Alkohol be-reiteter Hausmittel.

Fast niemals handelt es sich unter diesen Umständen um die Aufnahme von reinem oder nur mit Wasser verdünntem Weingeist. Er wird vielmehr als Wein in Verbindung mit freien Säuren, Säureäthern usw. zu 5—20 Vol.-Proz. genossen. (Von der Bedeutung der Verfälschungen kann hier abgesehen werden, siehe KÖNIG²⁾, SELL³⁾.) Noch verbreiteter ist der Genuß in Bier (3—5 Vol.-Proz.). Hier kommt beim Übermaße noch die Einführung sehr großer Flüssigkeitsmengen mit den Folgen der Herzmuskelerkrankung, sowie die Zuführung von Kohlehydraten wegen des Einflusses auf die Fettablagerung mit ihren Folgen in Betracht⁴⁾.

Der gesundheitlich wichtigste Genuß des Alkohols, der in dem Branntwein (40—50 Vol.-Proz.), führt zu gleichzeitiger Aufnahme von Zucker, Säureäthern der Fettreihe oder von allerhand Essenzen. Dabei kommen ätherische ölige Stoffe pflanzlicher Herkunft zur Wirkung. Sie, namentlich Absinth, Wermut, Isop, Anis, Salizylsäure, Methylene, Essence de noyau, haben ebenfalls eine gewisse, unter Umständen schädliche Bedeutung für den Organismus. Am meisten ist in dieser Hinsicht dem Absinth (MAGNAN, DANILLO, LANCEREAUX, CADÉAC und MEUNIER u. a.) Aufmerksamkeit geschenkt. LANCEREAUX behauptet z. B. bezüglich der Sensibilität geradezu einen Gegensatz zwischen Alkohol und Absinth. Weiter hat DAREMBERG experimentell den Nachweis geführt, daß reiner Alkohol weniger giftig sei als Schnaps und Wein gleicher Stärke. Es scheint auch bei Bier und Apfelwein die Toxizität nicht ausschließlich durch den Alkoholgehalt bedingt. Inwieweit gewisse Erscheinungen bei chronischem Alkoholismus, namentlich epileptische oder hysteriforme Krämpfe, psychische Veränderungen bestimmter Art auf andere Bestandteile als Alkohol (Absinth usw.) zurückzuführen sind, ist noch nicht völlig entschieden. Besonders schädliche Wirkungen schreibt man den höher-molekularen Alkoholen, Propyl usw., und namentlich dem Amylalkohol zu (RICHARDSON, BROCKHAUS, STRASSMANN, JOFFROY und SERVAUX experimentell, GRÜTZNER) wie sie mit Säuren und Riechstoffen in den Fuselölen vorhanden sind. FÉRES Untersuchungen an Alkoholdämpfen ausgesetzten Eiern sollen in gleichem Sinne sprechen und die weitere Schädlichkeit von Anis und Absinth dartun. Der Versuch hat eine verringerte Widerstandsfähigkeit mit Alkohol schwer vergifteter Tiere gegen Cholera (THOMAS), Tetanus, Milzbrand, Lyssa, Tuberkulose, Diphtherie ergeben (DELEARDE, LAITINEN⁵⁾).

Bezüglich der physiologischen Wirkung des Alkohols⁶⁾ ist kurz zu bemerken:

In kleineren Dosen vorübergehend Erregung, in größeren Lähmung der Nervenzentren (von HARNACK auch bei kleineren bezüglich der Gefäße ange-

*) Der Branntweingenuß, erst durch den 30jährigen Krieg bekannter geworden, wurde zugänglich, als man den Schnaps aus Korn herzustellen lernte (Ende des 17. Jahrhunderts) und weiterhin durch die großen Kriege verbreitet.

nommen). Der Gefäßdruck ist bei hohen Dosen herabgesetzt. Erhöhung der Herz-tätigkeit vorzugsweise bei nicht leistungsfähigem Organ (ROST). Die bewegende Tätigkeit des Magens wird durch mäßige Gaben vermehrt (s. BINZ, KLEMPERER), ebenso die Atemgröße (BINZ⁶)) auch ohne reflektorischen Reiz von den Schleimhäuten. Die Magenverdauung wird manchmal als leicht befördert angegeben. Nach körperlichen Anstrengungen werden Alkoholika schneller aufgesaugt (GRÜTZNER) — ebenso bei Erwärmung und Gegenwart von Kohlensäure. In die Milch geht Alkohol kaum über.

Nach FREY wird vorzugsweise die Leistung des ermüdeten Muskels gesteigert. DESTREE sah stets nur kurze Kraftsteigerungen, ähnlich fand GLÜCK baldige Verminderung; auch SCHEFFER sah auf anfängliche Vermehrung bald Erniedrigung folgen und glaubt, daß das Nervensystem beeinflusst würde. Wesentlicher Kraftersatz ist bei dem Einfluß auf die ermüdete Muskulatur nicht anzunehmen.

Daß Alkohol Fett bzw. Eiweiß spare, wird meist angenommen (BINZ, MUNK, v. NOORDEN, MIURA, ROSENFELD⁷). Praktisch ist dies ziemlich bedeutungslos, weil größere Mengen schädlich sind, auch keine Aufspeicherung erfahren.

Die Ausscheidung des Weingeistes aus dem Organismus findet nur zu 1,5 bis 1,7% durch Niere und Lunge statt. (BODLÄNDER und STRASSMANN 5—6%.) In höheren Mengen erniedrigt Alkohol die Körperwärme etwas, beim Fiebernden stärker als beim Gesunden.

Auf psychischem Gebiete fand KRAEPELIN⁸) experimentell eine rasch eintretende und erst nach längerer Zeit wieder verschwindende Verlangsamung der intellektuellen Vorgänge neben einer anfänglichen, höchstens 20—30 Minuten dauernden Erleichterung der Bewegungsauslösung nicht rein intellektueller Vorgänge, der sodann auch eine Erschwerung auf demselben Gebiete folgte. Begrifflicher Zusammenhang der Assoziationen wird in mechanisch eingeübten umgewandelt. SMITH⁹) stellte relative Zunahme der äußeren und zusammenhanglosen Assoziationen, geringere Leistung der Übung nach Alkoholgenuß fest. In demselben Sinne beobachtete FÜRER¹⁰) die psychischen Nachwirkungen des leichten Rausches. (Steigerung der Fehlreaktionen.) REISS¹¹) sah bei Betrunknen erschwerte Auffassung und Verarbeitung — manchmal erleichterte Auslösung von Willenstrieben. Eine große Rolle spielt die Aufmerksamkeit, die unablässig zu schwanken scheint. — Regelmäßige Wiederholung von 80 g täglich führte nach 12 Tagen zur Verminderung der Arbeitsleistung um 25—40 v. H. Von ASCHAFFENBURG wurde eine Herabsetzung bei praktischer Arbeit (von Schriftsetzern), welche den Ermüdungsverlust überstieg, nach mittlerem Weingenuß gefunden. Seminarzöglinge rechneten nach mäßigem Alkoholgenuß bald bedeutend schlechter (JOSS). Beim Vergleiche der Leistungen von Volksschülern erwies sich der häusliche Biergenuß deutlich schädigend (BAYER).

Alkohol steigert also die Entäußerungen, nicht die geistigen Leistungen. Aber das leichte Ansprechen in der Bewegungssphäre hebt das Selbstgefühl und kann wohl auch unter Minderung von Ermüdungsgefühl oder bei Wegfall von Hemmung eine Handlung ermöglichen („sich Mut trinken“). Jedenfalls liegt im Einfluß auf Empfindungen, insbesondere auf die Stimmung, der gewaltige soziale Einfluß des Alkohols.

Die Wirkung auf das Nervensystem ist nach BINZ eine direkte. Die Schädigung des Protoplasmas wird von BIENFAIT und GAULE auf die Wasserentziehung zurückgeführt; die pharmakologische Wirkung beruhe (H. MEYER und BAUM) auf der Verwandtschaft zu Protagon und Lecithin oder der Bindung an die lipoiden Zellbestandteile, auch unter Veränderung der Zellmembran.

Unter ausschließlicher Berücksichtigung der Aufnahme des Weingeistes in den Getränken hat sich die Behandlung der Vergiftung zu beschärfen:

1. mit der akuten,
2. mit der chronischen Vergiftung.

1. Die akute Vergiftung mit Weingeist.

1. Die **akute** Vergiftung mit Weingeist bietet bekanntermaßen ein sehr verschiedenes Bild, von leichtem Rausche bis zu schwer komatösen Zuständen. Letztere sind nicht so selten, sie sollen in Berlin und New-York etwa ein Drittel aller tödlichen Vergiftungen betragen. Die schwere Form der Vergiftung zeigt tiefe Bewußtseinsstörung mit langsamer, manchmal stertoröser Atmung, zyanotischen Lippen bei meist blassem Gesichte und kalter, öfters klebriger Haut, oberflächlichem, fast immer verlangsamtem Pulse. Die Pupillen sind manchmal eng, manchmal erweitert gefunden. Die Reflexe erlöschen, Stuhl und Urin gehen unwillkürlich ab. In den schwersten

Fällen sind Zuckungen oder allgemeine Konvulsionen beobachtet (BOTTRICH¹²). Besteht das Leben einige Tage fort, so kommt es zuweilen zu Blutaustritten auf der Haut, Schwellungen des Zellgewebes, Blasenbildung, selbst gangränösen Zerstörungen. Dem Drucke ausgesetzte Stellen sind besonders gefährdet. Der Tod erfolgt durch fortschreitende Lähmung der Nervenzentren. Im Falle der Genesung tritt unter Hebung der Temperatur, des Pulses meist Schweißbildung ein.

³/₄ l Branntwein auf einmal scheint die noch ertragene Menge für Erwachsene darzustellen.

Behandlung. In manchen Fällen wird die Entfernung des Giftes aus dem Magen noch angezeigt sein, namentlich wenn nicht — wie zumeist — schon Erbrechen erfolgt war. Es wird sich das Auspumpen des Magens, auch wenn der Geruch des Atems über Alkoholgenuß keinen Zweifel läßt, auch deshalb empfehlen, weil man über die etwaige Beimengung eines anderen Giftes, für das Spirituosen als Vehikel dienen, nicht in allen Fällen Sicherheit wird gewinnen können. Ist dieser Indikation genügt, so hat die Behandlung auf die Gefahr weiterer Abkühlung des Körpers Rücksicht zu nehmen. Außerordentlich niedrige Temperaturen sind beim Aufenthalte bewußtloser Alkoholisten in kalter Winterluft vorgekommen, weil durch Störung der reflektorischen Tätigkeit die Steigerung der Oxydation auf Kälte wegfällt, die Wärme ausstrahlenden Hautgefäße erschlafft sind und gleichzeitig eine Verminderung der Verbrennungsvorgänge vorhanden ist. Der niedrigste Wärmegrad, bei welchem unter diesen Umständen wieder Erholung eintrat, scheint in einem Falle von REINCKE vorhanden gewesen zu sein; hier ergab die Messung im Rektum 24° C¹³). Der Kranke ist also in Decken mit Wärmflaschen zu verpacken. Bei Anwendung von Hautreizen, Reibungen der Extremitäten mit warmen Tüchern hüte man sich vor Entblößung. — BINZ¹⁴) sah bei mit Alkohol tief vergifteten Hunden auf Koffein kräftige Wirkung. Es wich die tiefe Gehirnnarkose; die Rektumtemperatur, der arterielle Blutdruck und die Atmung hoben sich deutlich. Namentlich waren die Hubhöhen des linken Ventrikels doppelt so stark als vorher.

Demgemäß soll ein konzentrierter Aufguß gut gebrannten Kaffees 20:100 mittels der Schlundsonde allmählich beigebracht werden. Milch darf ihm nicht zugesetzt werden, weil die Kaffeegebersäure die Eiweißsäure der Milch niederschlagen und die Anwesenheit eines solchen Niederschlages die Resorption nur beeinträchtigen würde. Für subkutane Injektionen kommen wegen der schweren Löslichkeit des Koffeins in Wasser und Äther und der Zersetzbarkeit seiner Salze zimmetsaures, salizylsaures und benzoesaures Koffeinnatrium, die in Wasser leicht löslich sind, in Betracht. Die Gabe ist durchschnittlich die doppelte des Koffeins, also 0,3 einige Male in der Stunde (BINZ). Gelingt es nicht, Vertiefung der Atembewegung und Hebung des Pulses zu erreichen, so wird man zur Einleitung künstlicher Atmung schreiten müssen. Nur unter ganz besonderen Umständen könnte Wechsel zwischen Einpumpen von Luft durch einen (nötigenfalls nach Tracheotomie) in den Bronchus eingeführten elastischen Katheter und Zusammendrücken des Thorax in der Gegend der falschen Rippen für Luftwechsel zu sorgen haben. Auch Kochsalzinfusion (300 ccm) kommt in Betracht. Injektionen von Atropin (0,002 subkutan beim Erwachsenen) dürften mit Rücksicht auf die bewährte Aufbesserung der Atmung und des Blutdruckes, welche diesem Präparat bei den rein narkotischen Vergiftungen zukommt, noch versucht werden.

An dieser Stelle müssen noch akute Zustände von Weingeistvergiftung erwähnt werden, welche von der gewöhnlichen Trunkenheit sich durch Zurücktreten der motorischen Erscheinungen gegenüber den abnormen psychischen Vorgängen deutlich abheben. Unter erheblicher Bewußtseinsänderung tritt Angst neben Sinnes-täuschungen bedrohlichen Inhalts auf mit einzelnen wahnhaften oder der Leitung des Ichs entzogenen Vorstellungen. Bisweilen besteht Reizbarkeit und Zornmütigkeit. Leicht kommt es so zu gewalttätigen Handlungen oder unsinnigen Zerstörungen. In selteneren Fällen sieht man ein lautes und gehobenes Benehmen. — Dem ähnliche Zustände von Erregung und Verwirrtheit zeigen sich zwar auch bei länger bestehendem Alkoholmißbrauch, oft in Verbindung mit aus der vermehrten Reizbarkeit entstandenen Affekten und gehören dann der chronischen Vergiftung an. Sie kommen jedoch keineswegs nur nach dauerndem Abusus, vielmehr auch bei sonstiger Veränderung des Nervensystems, bei Schwächung desselben durch andere Vergiftungen, durch vorausgegangene schwere Krankheiten, übergroße Erhitzung vor und seien deshalb hier erwähnt. Auch bei imbezillen oder neurasthenischen Personen können nach gelegentlichem Alkoholgenuß, oft unter dem Einflusse von Gemütsbewegung, Zustände von Aufregung und Bewußtseinsstörung — in einzelnen Fällen mit Handlungen im Sinne des hineinspielenden Affekts — auftreten. Von der erheblichsten Wichtigkeit ist das Trauma des Kopfes, wonach nicht selten bis dahin ohne auffällige Nachteile noch ertragene Alkoholmengen zu schweren Krankheitszuständen führen, und zwar öfter in der hier erwähnten Form von Verwirrtheit oder Dämmerzuständen. Es können sich an hysterische Krämpfe erinnernde Konvulsionen und anästhetische Störungen anschließen.

In solchen Fällen besteht eine mehr oder weniger große Bewußtseinsstörung mit Amnesie. Allerdings hebt sich hierin die abnorme Reaktion von dem Rausche einzelner Gesunder nur graduell ab, auch finden sich in den „bösen“ Rauschen einzelne Züge dieser abnormen qualitativen Beeinflussung wieder. Trotzdem ist es wenig praktisch, auch wegen der forensischen Beziehung, sie als „pathologische (komplizierte) Rauschzustände“ zu bezeichnen. Abgesehen von ihrer Eigenart besteht häufig auch ein Mißverhältnis zwischen der Menge des Genossenen und der Schwere der Symptome (quantitative Intoleranz).

Eine eingehende Behandlung, außer Bettruhe und der notwendigen genauen Beaufsichtigung, kommt für diese meist rasch vorübergehenden Zustände infolge abnormer Reaktion auf Alkohol selbst kaum in Betracht; ihr Auftreten nötigt naturgemäß zur völligen Enthaltksamkeit und zur Berücksichtigung der zugrunde liegenden abnormen Konstitution.

2. Die chronische Vergiftung mit Weingeist.

Die chronische Vergiftung führt außer zu Katarrh der Verdauungswege zu Erkrankung der Leber und der Nieren, zu Affektionen des Zirkulationsapparates, des Herzens wie auch der Gefäße, zu Arteriosklerose, Veränderungen der Blutverteilung (auch in der Haut, Gefäßerweiterung), in etwa 3 v. H. der schweren Fälle Säuferskorbut. Ferner besteht ein Zusammenhang mit Gicht, Fettleibigkeit (wohl durch Überernährung [Bier] bedingt), und mit gewissen Formen von Diabetes (STRÜMPPELL).

Hervorragend wichtig sind die Veränderungen am Nervensystem. Sie sind z. T. durch Erkrankungen der Gefäße und des Bindegewebes verursacht: Blutungen, Polioencephalitis. Pachymeningitis interna haemorrhagica, chronische Leptomeningitis, Hydrocephalus internus (atrophische Zustände). Weiter kommt es zu Veränderungen am Opticus, häufig an den peripherischen Nerven (Neuritis alcoholica). Am Rückenmark sind Befunde besonders an den Ganglienzellen der Vorderhörner und der CLARKÉschen Säulen erhoben. Bei Del. trem., auch nicht kompliziertem, zeigen sich regelmäßig an den Zellen der Hirnrinde mannigfaltige Veränderungen (BONHOEFFER¹⁵⁾), nach TROEMNER auch an Kleinhirn- und Rückenmarkszellen. In einem Bruchteil fand B. auch Markzerfall in der Radiärfaserung der Rinde und am Wurm des Kleinhirns sowie in den Hintersträngen.

Experimentell. Neben den bereits erwähnten Arbeiten, den von BINZ und Schülern und den älteren: CLAUDE BERNARD, NEUMANN, RICHARDSON, MAGNAN, DUJARDIN-BEAUMETZ und AUDIGE, EBSTEIN, RUGE, STRASSMANN, SPAINK (Veränderungen der Nerven), KRUKENBERG, SEYDEL, JAKIMOW, BRAUN.

Außer früheren Befunden (KREMIANSKY und NEUMANN, Pachymeningitis) sind die von NISSL u. a. beschriebenen Veränderungen erwähnenswert, wenn auch ihre spezifische Natur zweifelhaft ist (AFANASSJEW, DEHIO¹⁶⁾).

Es soll im folgenden die Behandlung des Alkoholismus vorzugsweise in bezug auf die Erscheinungen von seiten des Nervensystems besprochen werden, erst die allgemeinen, namentlich die psychischen, dann die häufig damit verbundenen mehr lokalen Symptome. Die Behandlung der Leiden der Verdauungs- und Zirkulationsorgane usw. findet sich an anderer Stelle. Es sei jedoch daran erinnert, daß das Verständnis mancher Fälle von Alkoholismus nur durch die Feststellung des Zustandes der Verdauungsorgane (Magendruck, Aufstoßen, Vomitus matutinus [Pharyngitis], manchmal vorübergehende Durchfälle, Ikterus, Leberbefund, Milzschwellung), weiter aus Herz-, Arterien- und Nierenveränderungen, Trinkernase und Fettsucht gewonnen wird*). Andererseits muß hervorgehoben werden, daß die nerven- und geisteskranken Trinker der unbemittelten Klassen keineswegs immer oder regelmäßig ausgebreitete Wirkungen des Giftes an den erwähnten Körperorganen zeigen. Wo die zugeführten Flüssigkeiten (und Kohlehydrat-) mengen gering sind, ergibt sich das Zurücktreten von Herzhypertrophie, Nierenleiden, Fettsucht usw. SMITH¹⁷⁾ sieht nicht die Flüssigkeitsmengen, sondern den Alkohol selbst als Ursache einer nachweisbaren Herzvergrößerung an. Zuckerausscheidung ist nicht ganz selten.

Die Grenze, von wo an fortgesetzter Genuß zu erheblichen Abweichungen des Nervensystems führt, ist individuell außerordentlich verschieden. Die unschädliche Dosis des Spirituosengenusses wird zu 30—40 g täglich (1 l Bier, $\frac{1}{2}$ l Wein) oder niedriger bemessen**). Dabei scheint die Art des spirituösen Getränks von Bedeutung. In manchen Trinkeranstalten kommt angeblich (!) $\frac{1}{4}$ der Aufnahmen auf ohne Schnaps trunksüchtig Gewordene. Delirium tremens und epileptische Anfälle sind bei Nichtschnapstrinkern sehr viel seltener. Die besonderen Folgen des Biergenusses sind bekannt. Es ist freilich zu beachten, daß nicht gar zu ausgiebiger Spirituosengenuß für gewöhnlich ohne auffällige Folgen bleiben kann und die Veränderung des Organismus erst bei Erkrankungen aus anderer Ursache — namentlich auch bei psychischen Abweichungen — ungemein deutlich sich bemerkbar macht (Delirien, Färbung der Sinnestäuschungen).

Ebenso sieht man nicht selten Personen, welche ohne ersichtliche Störung Übergenuß noch ertragen haben, in abnorme Zustände (s. o.) verfallen, sobald eine besondere psychische Erregung (Ärger, Kummer und ähnliches) hinzutritt.

Man wird allen diesen Umständen bei der Prophylaxe des Rückfalls Rechenschaft tragen müssen.

Allgemeine Prophylaxe. Hauptsächlich die Wirkung auf das Nervensystem macht die Alkoholvergiftung zu einem so gefährlichen Feinde der Volksgesundheit. Der Umfang der sozialen Schädigung, die Bedeutung des Alkoholmißbrauchs für Verarmung, hat längst ihre Würdigung gefunden. Bezüglich der Ernährung fand RUBNER¹⁸⁾ Ausgaben von 5—7 % des Einkommens bei Verheirateten, 10 % bei Unverheirateten für mäßigen Alkoholverbrauch, bei Arbeiterfamilien über 14 % der Nahrungsausgabe für Spirituosen verwandt. Die größere Alkoholaufnahme macht die Kost sehr eiweißarm. — Ungefähre Ab-

*) Das QUINQUANDsche Knarren in den Fingergelenken kommt nicht dem Alkohol allein zu.

**) Die Zahlen haben an sich weniger Bedeutung als der Vergleich mit der Verbrauchszahl für die männliche Bevölkerung Deutschlands. Danach würde die Zahl der nicht „Mäßigen“ als recht beträchtlich anzunehmen sein.

schätzung der Belastung des Armenwesens durch Alkoholisten ergab ein Fünftel bis ein Drittel. Auch die Kosten der Arbeiterversicherung werden erhöht. — Der Alkoholgenuß steigert gewisse Formen von (Gesetzwidrigkeit. Unter den Verbrechen des Totschlags, der schweren Körperverletzung und den Sittlichkeitsverbrechen scheinen nach den wiederholt vorgenommenen Ermittlungen zwei Drittel und mehr mit Alkohol in Verbindung zu stehen¹⁹⁾. (Sonntagsstatistik.) Dabei fallen die Delikte mehr auf Betrunkene, als auf Trunksüchtige. — An Unglücksfällen soll Alkoholgenuß in 7 %, an Erfrierungen in einem Drittel der Fälle die Schuld tragen. Große Eisenbahngesellschaften sind zum Verbote des Spirituosengenusses der Angestellten gelangt.

Bei der Frage nach dem lebensabkürzenden Einfluß des Alkoholgenusses werden seit vielen Jahren die Einrichtungen der Statistik, insbesondere auch die Erfahrungen der Lebensversicherungsgesellschaften in England, neuerdings auch in der Schweiz, zur Klärung benutzt, wonach die wirkliche Zahl der Todesfälle bei völlig Abstinenten viel erheblicher hinter der vorausberechneten zurückblieb als bei den sonstigen Versicherten. Die Unterschiede sind sehr bemerkenswert, auch wenn das Fehlen einer Gleichmäßigkeit der übrigen Lebensbedingungen nicht verkannt wird. Die zweifellos erhöhte Sterblichkeit in den Alkoholgewerben ist ebenfalls noch durch andere Berufsschädlichkeiten mitbedingt. Auch die behauptete größere Morbidität der Alkoholisten ist — wegen der häufigen Verbindung anderer ungünstiger Verhältnisse mit Trunk — schwer genauer festzustellen. Immerhin ist sie durch die viel kleinere Erkrankungszahl des abstinierenden Teils der englischen Armee (namentlich auch in Indien) sehr wahrscheinlich gemacht. Bei Influenza, Malaria und Cholera gelten Trinker für besonders gefährdet²⁰⁾. Spirituosengenuß wird geradezu als Hindernis für die Akklimatisation in den Tropen bezeichnet, er soll auch Insolation begünstigen. Für Tuberkulose ist die Schwächung des Organismus durch Alkohol von Bedeutung, insbesondere neben dem Einflusse ungeordneten Lebens. Für Syphilis kommt wesentlich der Erwerb aus Leichtsinne des Angetrunkenen in Betracht, obwohl auch Verschlechterung des Verlaufs behauptet wird.

Sehr verschieden hoch bemessen wird die Schädigung auch für andere Verhältnisse, wobei ein Zusammenhang mit Trunksucht nicht bestritten wird. So der Einfluß auf die Nachkommenschaft von Säulern*). Bei der Anführung von Zahlen, wonach sehr häufig erbliche Belastung auch durch Trunksucht der Eltern sich ergibt, ist natürlich an den schwer abzuschätzenden Einfluß schlechten Beispiels, häuslicher Ungeordnetheit, der Armut usw. zu denken.

Nach OBERDIECK²¹⁾ betrug in der Züricher Anstalt die erhebliche Belastung der Trinker väterlicherseits bei den Männern 22 % (außerdem Gehirn- und Nervenkrankheiten 10,2 %). Erbliche Belastung durch die Mutter ergab sich nur in 13,6 %. Bei der Nachkommenschaft fanden sich unter 133 nicht kinderlosen Trinkerehen nur etwa 15 ausgesprochen psychisch erkrankte Kinder (die nicht normalen werden von andern viel höher berechnet). Bei den Trinkerinnen war Belastung durch den Vater in 45 %, durch die Mutter in 13 % angegeben.

Wenn Trunksucht mütterlicherseits seltener ist, so erscheint sie doch besonders wichtig angesichts der über das Vorkommen alkoholistischer Erkrankungen (Delirium tremens, Leberzirrhose usw.) im ersten Jahrzehnt des Lebens gemachten Beobachtungen. In England soll die Neigung, dysmenorrhöische Beschwerden durch Alkohol zu beseitigen, besonders verhängnisvoll sein.

*) Einzelne Autoren halten sogar im Rausch erzeugte Kinder nicht Trunksüchtiger für gefährdet (?). (Einfluß von Festzeiten. BEZZOLA.)

LANCEREAUX meint der Vererbung das Entstehen von Alkoholismus im 15.—20. Jahre ohne alle äußerere Veranlassung zuschreiben zu dürfen²²⁾. Sicher besteht bei einem Teil dieser Kinder eine Neigung zu Neuropathien, die wir als Mittelglied für die Entstehung frühzeitiger Trunksucht ohne besonderen Anstoß von außen betrachten dürfen. Bei Idiotie wird nach umfassenden neueren Statistiken Alkoholismus als allein ermittelbare Ursache bis zu etwa 7 % gefunden, dagegen in Verbindung mit anderen Schädlichkeiten bis zu 38 %, bei städtischer Bevölkerung verhältnismäßig ausgedehnter. BOURNEVILLE fand unter 1000 Idioten und Schwachsinnigen sogar über 550mal Alkoholismus bei den Eltern. Abgesehen von der Erzeugung geisteschwacher, epileptischer (Sioli, Pilcz) oder sonst neuropathischer Nachkommen sollen Trinker wesentlich kinderärmer sein. BUNGE schreibt dem Alkoholismus schädlichen, vererblichen Einfluß auf das Stillen zu.

Für die Entstehung von Geistesstörungen kommt dem Alkohol — wenn auch die Angaben im einzelnen verschieden, meist zwischen 10 und 25 %, am höchsten bei großstädtischer Bevölkerung nördlicher Länder, lauten — zweifellos eine hervorragende Bedeutung zu. Dabei boten die in Berliner Anstalten für Geisteskranke gelangenden, nicht nur an Delirium tremens, sondern mit dauernderen Abweichungen Erkrankten erbliche Belastung bis zu 47 % dar²³⁾. Häufig trifft man bei den schwereren Formen degenerative Züge. Nicht wenige Fälle stellen sich dar als schädliche Folgen eines nicht absoluten Übermaßes auf dem Boden krankhafter Disposition; epileptische, traumatische, allgemein psychopathische Grundlage ist von großer Bedeutung.

Nur in großen Zügen konnte die Wichtigkeit der Prophylaxe begründet werden. Die hieraus abgeleitete Bekämpfung des Alkoholismus im allgemeinen umfaßt sehr verschiedenartige Maßnahmen. Dahin gehört die Beschränkung des Verkaufs nach Zeit, der Konzession nach Bedürfnis. Ferner sollte Abgabe von Spirituosen unter jeder Form an junge Leute, an Betrunkene, an als Trinker bekannte Personen (unter Haftbarkeit des Abgebenden für den Schaden) verhindert werden*). Jeder Verkauf von Schnaps in gewöhnlichen Kramläden und außerhalb der genehmigten Schankstellen wäre unter Strafe zu stellen. Wichtig wären auch technisch leicht durchführbare Bestimmungen für die Reinigung des Verkaufsprodukts (hierzu STUTZER und RAITMAIR, UDRANSKY, WINDISCH, SELL, ZUNTZ und STRASSMANN) sowie über den Höchstgehalt der Branntweine an Alkohol (30 % reiner Äthylalkohol). Die Besteuerung von schwachen Alkoholgetränken, von Tee, Kakao, Kaffee, Zucker und allen Ersatzmitteln ist gegenüber der Schnapssteuer, sowie besonders der Verkaufs- und Schankabgabe so weit nur irgend möglich zu beschränken*), obgleich diese Maßregeln (wie die Konzessionsbeschränkung) allein ungenügend sind. Ein Zwang in den Wirtschaften, z. B. auf Bahnhöfen, neben Spirituosen stets auch Kaffee, Tee u. ähnl. zu angemessenen Preisen zu verabfolgen, ein Verbot in Arbeitsvermittlungsstellen, sowie bei der Auszahlung von Löhnen Spirituosen feil zu halten oder sie im Trucksystem abzugeben und ähnliches wäre erwünscht.

*) Im nördlichen Irland ist der Äthergenuß in großem Umfange eingerissen (bei uns in Ostpreußen). In Deutschland war nach der Branntweinsteuer von 1887, welche eine wesentliche Verteuerung des Schnapses bewirkte, der Verbrauch etwas gefallen.

Die heranwachsende Generation, nicht nur das Kindesalter*), ist vor allem zu schützen durch Belehrung in Schulen, nicht lehrplanmäßig, sondern bei passender Gelegenheit (Naturkunde, Gesundheitslehre). Nötig ist Beachtung in Trunkenheit verübten Unfugs (bei jungen Trunksüchtigen statt kurzer Haft längere Behandlung oder Fürsorgeerziehung), Entziehung der väterlichen Rechte bei Trunkenbolden usw.

Die Rechtsprechung darf nur bei einmaligen oder seltenen Delikten, keineswegs bei öfteren, immer wieder mit selbstverschuldeter Trunkenheit zusammenhängenden, die Verbreitung der Trinksitte mildernd berücksichtigen. Zwangsmäßige Einweisung in eine Heil- oder Bewahranstalt muß ermöglicht werden. —

Nicht ausschließlich der Geschmack des Getränks oder seine scheinbaren Leistungen erklären die Verbreitung des Spirituosengenusses. Bei dem Unbemittelten, der ein Genußmittel braucht, bietet sich Schnaps als bequem Erreichbares dar und hemmt die Richtung des Begehrens auf andere Genüsse. So dient das Getränk als Freundschaftszeichen, die Schnapsflasche wird ein Symbol der Zusammengehörigkeit, der Geselligkeit. Als Belohnung wird ein Schnäpschen angeboten. Die gefährlichen Empfindungen scheinbarer Kräftigung und scheinbarer Erwärmung verbinden sich so mit anderen, höheren Lustgefühlen. Gemeinsames Trinken verknüpft sich mit der Befriedigung eines allgemeinen, menschlichen Bedürfnisses — des Verkehrs. Es kommt zur Trinksitte und zum Trinkzwang, der schließlich im Bedürfnis des einzelnen nicht mehr begründet ist.

Besserung kann nur erzielt werden auf dem Wege des Ersatzes in jeder Richtung. Unentbehrlich ist bequeme Beschaffung guten Trinkwassers. Der Gebrauch von leichtem Tee und Kaffee, auch Kakao, Buttermilch, sowie von Limonade und Mineralwässern ist wichtiger, als die vielfach teuren alkoholfreien Ersatzgetränke (MARTIUS²⁷⁾) (s. Anmerkung bei Behandlung). Auf den Arbeitsstätten, wie namentlich in den Erholungs- und Geselligkeitsräumen, sollte durch Verbilligung solcher Getränke wie durch Gewährung von Wärmvorrichtungen, von heißem Wasser ihrem Verbrauch Vorschub geleistet werden. Die Minderung des Gewinns aus dem geringeren Konsum gegenüber alkoholischen Getränken kann bei der Übertragung des Ausschanks berücksichtigt werden.

Der Tee ist außerhalb Deutschlands schon sehr nützlich. Der russische Kwas ist sehr alkoholarm. Die rumänische Braga hat schon mehr, bis 1,3% Alkohol. Das Bier in seiner jetzigen Zusammensetzung ist nicht völlig harmlos, wenigstens nicht in der stetigen, erheblichen Steigerung des Verbrauchs. Wir besitzen bisher kein Getränk für die breiten Volksklassen, welches gewissen werbenden Eigenschaften des Alkohols, der Beeinflussung des subjektiven Befindens, dem Vortäuschen der Kräftigung, dem Hinweghelfen über Sorgen und Ärger die Spitze bieten kann.

Wir müssen daher auf die allmähliche Erkenntnis der Nutzlosigkeit oder Gefährlichkeit zunächst das Hauptgewicht legen und neben Beschaffung von billigen und unschädlichen Erfrischungsmitteln vor allem eine Beeinflussung der Lebensgewohnheiten des Volkes im Spirituosengenusse aus eigener Überzeugung anstreben.

*) Von 7jährigen Volksschülern hatte eine sehr große Anzahl schon Schnaps getrunken, sämtlich Bier, fast ein Drittel regelmäßig.

Das Vorurteil, daß der Gesunde zur Anregung oder gar Kräftigung Spirituosen brauche, muß der Erkenntnis weichen, daß vor und während der Arbeit genossene Alkoholika die Aufmerksamkeit und die Richtigkeit der feineren Bewegungen — ganz abgesehen von geistiger und künstlerischer Tätigkeit — schädigen und eine durchgreifende Förderung auch mechanischer Leistung nicht herbeiführen. Die Verbreitung praktischer Erfahrung, wie sie z. B. Verzicht auf Spirituosen im Militärdienst (bessere Leistungen beim Marschieren und Schießen), in vielen gewerblichen Betrieben, beim Sport gewinnen läßt, ist behilflich. Dankenswert sind Erlasse von Behörden, die durch Beschaffung von Unterkunftsräumen, von alkoholfreien Getränken, durch Verbot nicht nur des Schnapsverkaufs, sondern auch des Genusses von Branntwein im Dienste auf weite Kreise von Angestellten und Arbeitern auch belehrend wirken (z. B. Erlaß des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 26. Januar und vom 20. November 1905).

Am wichtigsten wird die Hebung des Wohlstandes sein, wenn damit eine Zunahme der Bildung und das Bestreben nach reineren und höheren Genüssen sich verbindet*). Andere Erholungsmittel als die Kneipe müssen nicht nur geboten, sondern allmählich auch den Massen Bedürfnis werden, Spirituosengenuß darf nicht wie bisher geradezu zur Bedingung für Erholung und Geselligkeit werden. Man Sorge nicht nur für alkoholfreie Speisungs- und Wärmehallen, Unterkunfts Häuser usw., sondern auch für wirkliche Erholungsstätten der ärmeren Klassen, Vereinshäuser mit alkoholfreiem Betriebe und mit einfachen künstlerischen Darbietungen, für verständliche Vorträge bei Besichtigungen und Ausflügen, guten Lesestoff. Freiluftspiele und Sport beschränken nicht nur den Wirtshausbesuch, sondern befördern auch die Gewöhnung an andere Getränke. Hebung des häuslichen Wirkens der Frau durch Entlastung von der Arbeit außer dem Hause, aber auch durch bessere Vorbildung muß dem Wirtshausleben entgegentreten (Haushaltungsschulen).

Daß die beschränkenden Maßregeln nicht ohne Erfolg sind, darf man nach den Ergebnissen der Statistik — namentlich in Norwegen, Schweiz — annehmen. Nach DAHL ist die Zahl der in eine Anstalt Gelangten sehr gefallen. Allerdings scheint nicht überall der Erfolg so erheblich zu sein. —

Auch in der Krankenpflege wird eine gewisse Vorsicht im Gebrauch des Alkohols zu empfehlen sein. Daß er früher in vielen Fällen ohne zwingenden Grund verordnet worden ist, kann nicht bezweifelt werden.

Daß es überhaupt ohne Alkohol geht, zeigen die Temperenz-Hospitäler. Die Behauptung, daß Trunksucht durch ärztliche Verordnung im Krankenhause direkt erzeugt werde, wird aber schwer erweislich sein. Richtig ist, daß die unnötige Verordnung von Wein usw. als „Stärkungsmittel“ oder in regelmäßiger Verpflegung ihm einen Nimbus schafft, der die für manche im Spirituosengenusse liegende Gefahr verhüllt. Wie Kindern (DEMME²⁸) sollte man auch Neurasthenikern, erblich schwer Belasteten, ohne besondere Indikation, keine Spirituosen verordnen. Manche sind geneigt, im Weine mehr ein leicht beruhigendes Mittel (Angstzustände) zu sehen oder der leichten Euphorie mehr Wert

*) Bei Verminderung der Einnahme der unteren Bevölkerungsklassen durch Streike ist unter Umständen ein Nachlaß der alkoholischen Erkrankungen beobachtet worden.

beizumessen als der Erregung (ROSENFELD²⁹). Jedenfalls aber kann von der erregenden Wirkung Nutzen nur erwartet werden, wenn in absehbarer Zeit eine günstigere Gestaltung der Verhältnisse für den Organismus und damit Erholung vorauszusehen ist. Erwähnt sei der Gebrauch von Alkohol außer bei Kollaps, bei septischen Zuständen (Schlangenbisse), dann noch, aber mit Vorsicht (s. o.), für kurze Zeit als mildes Schlafmittel bei leichteren nervösen Zuständen aus Inanition (kräftiges Bier, WITTICH^{*)}).

Nach alledem ist regelmäßiger Gebrauch selbst von bescheidenen, von Person und Lebensweise abhängigen Mengen nicht zu empfehlen. Unverständlich aber ist die Behauptung, daß „Mäßigkeit“ nicht durchführbar sei. Zahlreiche für gewöhnlich enthaltsame Personen können gelegentlich Spirituosen zu sich nehmen, ohne zum regelmäßigen Gebrauch zu gelangen^{**)}. Sogar viele der wegen Alkoholismus in Anstaltsbehandlung Gelangten verspüren durchaus keinen Alkohol-Hunger (wie etwa beim Morphinismus). Wesentlich sind es vielmehr die hier allerdings zahlreichen Degenerierten, periodisch Verstimmtten, epilepsieähnlichen Zuständen Ausgesetzten, oder die durch längeren Mißbrauch in Einsicht und Willen schon Heruntergekommenen, die selbst unter günstigen Verhältnissen nach Alkohol streben. Daß mit dem ersten erneuten Alkoholgenuß des behandelten Trunksüchtigen meist der ganze Nutzen der Behandlung in Frage gestellt wird, erweist nur die fort-dauernde pathologische Grundbeschaffenheit.

Wir wenden uns nunmehr zur Prophylaxe im einzelnen Falle.

Nachdem wir gesehen haben, daß durch hereditäre Belastung eine Disposition zu Trunkneigung gesetzt werden kann, wird bei derartigen Menschen schon von Jugend auf besondere Vorsicht anzuwenden sein. Gefährlich für die Entwicklung der Trunksucht können auch schwere Erkrankungen, heftige Gemüterschütterung (Eisenbahnunfall, plötzliche Todesnachricht), besonders bei psychisch Belasteten werden.

Auch das Schädeltrauma kann vermehrte Neigung zum Trunke hervorrufen. Da es andererseits — was noch wichtiger — die Wirkung selbst mäßiger Spirituosenmengen viel bösartiger gestalten kann, so ist die Kopfverletzung für den Alkoholismus von besonderer Bedeutung. In Trinkerasylen fand man sie in 14 %, in Berliner öffentlichen Anstalten für Geisteskranke in 22 % der Alkoholisten als wesentlich wirkend oder mitwirkend. Zu bemerken ist, daß bei sonstigen Intoxikationen — Blei und andere Metalle (OPPENHEIM³⁰), Arsenik, Anilin — verhältnismäßig geringe Mengen von Spirituosen schon zu Lähmungserscheinungen führen können. Zustände periodischer psychischer Anomalien erfordern wegen Neigung zu vermehrter Alkoholaufnahme, die hier meist besonders schädlich ist, eine genaue Aufmerksamkeit. Bei der sog. Dipsomanie läßt sich ein derartiger Zusammenhang nicht verkennen. Schädlich pflegt wesentlicher Alkoholgenuß bei Epilepsie zu wirken. Auch im Anfangsstadium der progressiven Paralyse verursacht die vermehrte Aufnahme von Spirituosen eine entschiedene Verschlimmerung des Leidens. Bei allen derart besonders gefährdeten

*) Die Gefahr, Trunksucht zu erzeugen, ist bei ganz vorübergehender Anwendung gegen Kollaps usw. nicht so dringend, um stets statt der natürlichen Verbindung mit ätherischen Stoffen im Weine „Mixtura alcoholica“ zu verwenden. Alle wiederholte Verordnung hat aber auf die Disposition der Kranken Rücksicht zu nehmen.

**) s. Anmerkung *) p. 471.

Personen ist also die Verhütung des Trinkens und der dasselbe befördernden Umstände und Anlässe (auch im Berufe) die erste Aufgabe der ärztlichen Fürsorge, deshalb ist auch übertriebener Tabaksgenuß, der die Gewöhnung unterstützt, nicht gleichgültig.

Kurative Behandlung. Bei Behandlung des chronischen Alkoholismus hat man in früheren Zeiten die durch Genuß von mit Fusel versetzter Nahrung hervorgerufenen Ekelempfindungen als Gegengewicht gegen das zum pathologischen Bedürfnis gewordene Trinken angewandt. Noch heute haben Verkäufer von Geheimmitteln gegen Trunksucht anscheinend reichlichen Zuspruch. Die von Nichtärzten und Ärzten angeblich als Heilmittel verwandten Präparate müssen es sich gefallen lassen, daß man die in einzelnen Fällen erzielte Besserung teils den begleitenden Umständen, teils dem psychischen Eindrucke der Behandlung zuschreibt. In umfänglicherer Weise wurden früher Zinkpräparate, dann in Amerika Goldbichlorid angepriesen. Länger und in wissenschaftlicher Beobachtung geprüft besteht die Verwendung des von LUTON empfohlenen Strychnins gegen Alkoholismus. Seine Verabreichung sollte Abneigung gegen geistige Getränke hervorrufen, so daß der Branntweingenuß gar nicht besonders verhindert zu werden brauchte. Neben der subkutanen Anwendung des Mittels zu 5—10 mg einige Tage hindurch oder 2—8 mg 14 Tage lang werden z. T. Eisenmittel oder Brompräparate gerühmt. Die Empfehlungen des Strychnins (soweit keine Herz-, Nierenerkrankungen usw. bestehen), werden jedoch meist abgelehnt, dauernde Wirkung wird bestritten und nur eine Besserung des Appetits zugestanden³¹). (Für die Behandlung des Delirium tremens hat Strychnin offenbar keine Bedeutung.) Die Verordnung des Veratrans, besonders gegen den Tremor, gibt keinen anderen Erfolg als indifferente Mittel (LANGER). — Hypnose fand man wirksamer für Abneigung gegen Whiskey als gegen Bier (BUSHNELL). Außer FOREL sah BECHTEREW davon einzelne Erfolge in Verbindung mit anderen Maßregeln. ABRAMOWITSCH verlangt jahrelange Ausdehnung mit allmählich seltener werdenden Sitzungen (COLLA, STEGMANN³⁷).

Die therapeutischen Maßnahmen sind, nach Ausgleich der körperlichen Störungen, gegen den abnormen Zustand des Nervensystems zu richten, der zu vermehrtem Trinken, zu mangelnder Widerstandskraft gegen die Versuchung führt und eine Schädigung durch früher oder von Gesunden noch ertragene Mengen veranlaßt.

Es handelt sich also in den schweren Fällen um Beseitigung einer pathologischen Sucht zum Trinken, die teils auf psychopathischer oder degenerativer, teils auf traumatischer usw. Grundlage sich entwickelt, teils auf der durch die üble Gewohnheit entstandenen psychischen Schwäche der höheren Selbstempfindung und des Willens beruht.

Durch Aufhebung von Schädlichkeiten des Berufs (Wirte, Reisende, Hausierer usw.) und der Umgebung, weiterhin durch zweckmäßige Diät, ganz milde Kaltwasser- und Bewegungskuren, allgemeine Faradisierung und ähnliches ist eine Besserung der nervösen Konstitution anzustreben. Ohne Verhinderung des Alkoholgenusses ist naturgemäß sowohl für die primär psychopathischen Trinker, als für die durch üble Gewohnheit Erkrankten, zwischen welchen Kategorien übrigens eine ganze Anzahl von Übergangsfällen uns entgegentreten, nichts zu erwarten*).

*) Von Serumtherapie (Antiäthylin) (THÉBAULT) verlautet nichts mehr.

Bei der großen Masse Belasteter und Psychopathen kann man nicht darauf rechnen, die Abweichung gänzlich zu beseitigen, es muß vielmehr ihre Lebensweise auf Enthaltksamkeit eingestellt werden. Die vielfachen Beziehungen des Alkoholgenusses zum Verkehr und Beschäftigung zwingen zumeist zu einer Veränderung der Lebensbedingungen. Für viele Fälle ist eine solche zunächst in gesicherter Weise nur zu erreichen im Anstaltsaufenthalt. In geeigneten Anstalten³²⁾ sollte unter absoluter Abstinenz und zweckmäßiger Behandlung etwaiger durch den Alkohol hervorgerufener Schwächezustände eine gesundheitsmäßige Beschäftigung neben passender Geselligkeit und Anregung von dem Gesichtspunkte aus angewandt werden, daß völlige Enthaltksamkeit dem Trinker in Fleisch und Blut übergehen muß.

Die Assoziationen des Alkoholgenusses mit angenehmen Empfindungen und Erinnerungen müssen systematisch gelöst und womöglich durch Betonung des ganzen Begriffskomplexes mit Unlustempfindungen ersetzt werden. Es müssen andere Regungen herangezogen, das Gefühl der größeren Leistungsfähigkeit, des psychischen Wohlbefindens, das aus sichtbarem Erfolge sorgfältig bestimmter Beschäftigung erwächst, die gemeinsame Bestrebung muß benutzt werden. Eine mechanische Fernhaltung vom Alkoholgenuß genügt in keiner Weise.

Da es bis jetzt bei uns — soweit es sich um besondere Anstalten für Trunksüchtige handelt — an der Berechtigung zur zwangsweisen Aufnahme und Zurückhaltung der Kranken fehlt, muß der Eintritt freiwillig erfolgen. Es ist leicht ersichtlich, daß bei Unbemittelten, selbst wo noch genügend Einsicht besteht, hieraus Schwierigkeiten entstehen müssen.

Die Beseitigung der für die Heilung in besonderen Anstalten jetzt bestehenden Schwierigkeiten ist nur von gesetzlichen Bestimmungen über Eintritt und Zurückhaltung auf einige Zeit auch gegen den Willen dieser Personen zu erwarten. Solche Berechtigungen bestehen in einzelnen amerikanischen Staaten. Die nach langem Bemühen in England zustande gekommene Habitual Drunkards Act 1873 trug der zwangsweisen Unterbringung keine Rechnung, auch die 1888er Revision führte in dieser Hinsicht keine durchgreifende Änderung herbei. Neuerdings jedoch kann die Aufnahme vereinfacht und auch gegen den Willen des Trinkers durchgeführt und bis zu zwei Jahren aufrecht erhalten werden³³⁾. Zweckmäßige Bestimmungen sind z. T. bereits in die Gesetzgebungen der englischen Kolonien und Belgiens aufgenommen und neuerdings in dem Gesetz der Kantone St. Gallen und Basel ausgesprochen worden³⁴⁾. Die Bestrebungen in Deutschland beschäftigen sich ebenfalls vielfach mit der Frage der rechtlichen Unterbringung in besonderen Trinkerheilanstalten und der Bevormundung der Kranken (Trunksuchtsgeszentwurf³⁵⁾. Es wird dabei auch darauf ankommen, für diejenigen unter den geistesgestörten Trinkern, welche nach Ablauf akuter psychischer Störungen weiterer Behandlung in den allgemeinen oder den für psychisch Kranke bestimmten Anstalten nicht bedürftig erscheinen, eine Unterbringung zu schaffen, welche namentlich die vollständige Fernhaltung des Alkohols leichter ermöglicht³⁶⁾. Dabei würde nicht freiwillige Aufnahme und Zurückhaltung für eine gewisse Zeit rechtlich (aber vor einem umfänglichen gerichtlichen Verfahren) zu sichern sein^{*)}.

*) Die strafrechtlichen Bestimmungen (§ 361 St.G.B. Einweisung in Arbeitshäuser) fallen bei der Behandlung Bedürftigen weg. — Das B.G.B. sieht in § 6,

Z. B. weisen St. Gallen und Thurgau für 6—12 Monate in Anstalten ein, ebenso Basel unter gewissen Voraussetzungen. — Die Errichtung öffentlicher Anstalten (in Preußen im Anschluß an das Gesetz vom 11. Juli 1891) erscheint am zweckmäßigsten (Antrag DOUGLAS 11. Juni 1902). —

Für den größten Teil der Kranken, die freiwillig eintreten, sind unter den Eindrücken zweckmäßiger Fürsorge und Behandlung Abschlußmaßregeln nicht erforderlich. Sorgfältige Regelung der Lebensweise, Beschäftigung und Ordnung genügt für viele in der Außenwelt Trunksüchtige, um die Neigung zum Spirituosengenuß zurücktreten zu lassen. Das zeigt sich auch in den Anstalten für Geistesranke. Um aber für die Dauer auch unter den früheren Verhältnissen diesen Erfolg zu sichern, bedarf es meist längerer Behandlung. Außerdem können lediglich offene Anstalten bei vielen der an allgemeiner psychischer Schwäche, Verlust des Selbstgefühls und des Willens Leidenden und der oft primär pathologischen Trunksüchtigen auf Erfolge nicht rechnen. Für einen Teil der jetzt wiederholt in Anstalten für Geistesranke Gelangenden muß daher noch eine andere Gruppe: Asyle oder Trinkerbewahranstalten, eintreten, entweder als getrennte geschlossene Anstalten oder besser als besondere Abteilungen, denn gerade diese Personen sind durchaus aufsichts- und hilfsbedürftig und dabei für die Umgebung am nachteiligsten.

Die Erfolge in der Anstalt beruhen zum größten Teil auf der psychotherapeutischen Befähigung und Leistung eines auch alle Hilfsmittel (physikalische usw.) heranziehenden ärztlichen Leiters. Abstinenz aller Angestellten ist selbstverständlich.

Immer wird die örtliche Lage, die Ordnung des Spirituosverkaufs in der Umgebung sorgfältig zu prüfen, öffentliche Stellung, Befugnisse, Beaufsichtigung der Anstalten zu ordnen sein. — Enthaltbarkeit ist auch in den Anstalten für Geistesranke durchführbar*), doch kann eine getrennte Anstalt für Alkoholisten durch ihre Eigenart, durch die noch größere Gewähr völliger Enthaltbarkeit aller mit den Kranken in Berührung kommenden Personen, durch den in dem Trinker notwendig zu erzeugenden Eindruck von der Gefährlichkeit, aber auch von der Entbehrlichkeit des Alkohols und die so zu schaffende positive Abneigung (nicht bloß Entwöhnung!) noch leichter erreichen. Für alle Heilanstalten dieser Art liegt ein Vorzug in einer Beschränkung der Größe, welche die persönliche Einwirkung auf den Trinker gewährleistet und schwierige

No. 3 die Entmündigung dessen vor, der „infolge von Trunksucht seine Angelegenheiten nicht zu besorgen vermag oder sich oder seine Familie der Gefahr des Notstandes aussetzt oder die Sicherheit anderer gefährdet“ und setzt die Geschäftstätigkeit des so Entmündigten der des Minderjährigen gleich (§ 114). — Das Gericht kann die Beschlußfassung über die Entmündigung wegen Trunksucht aussetzen, wenn Aussicht besteht, daß der zu Entmündigende „sich bessern“ (sic!) werde (C.Pr.O. § 681). — Auch diese der Rechtspflege dienenden Bestimmungen haben für die Behandlung wenig Bedeutung, weil sie nur bei ausgesprochener Abweichung eintreten können. — Ein gewisser Teil der Alkoholisten wird übrigens nach wie vor wegen „Geisteskrankheit“ § 6, No. 1 (event. „Geistesschwäche“) entmündigt werden, auch ist auf sie § 1910 (Pflegschaft wegen geistigen Gebrechens) anwendbar. — Preuß. Min.-Erl. vom 27. März 1907: polizeilich einer für einen Trunkenbold erklärten Person das Betreten von Gastwirtschaften zum Genuß oder Mitnahme geistiger Getränke zu verbieten.

*) Bei dem starken Anteil von Alkoholisten in den großstädtischen Anstalten für Geistesranke ist der Verzicht auf Spirituosen in der Verpflegung für die Kranken und für das Pflegepersonal innerhalb der Anstalt erforderlich und allgemein von günstigem Einflusse.

Fälle leicht erkennbar macht und deren üblen Einfluß auf andere verhütet.

Fast noch wichtiger als diese Organisationsfrage erscheint die Fürsorge für die Entlassenen. Die Gefahr des Rückfalls ist für die primär psychisch Abnormen wie für bereits Geschwächte eine sehr große. Auch hier ist zwar das Verhalten in der Anstalt auch ohne Beschränkung freierer Bewegung meist befriedigend. Aber Rückfälle nach Entlassung sind, namentlich wo krankhafte Verstimmungen und Empfindungen psychischen Zwang ausüben, vermehrte Reizbarkeit und verminderte Energie vorliegt, allein durch Maßregeln in der Anstalt selbst, auch durch hypnotische Behandlung (FOREL, LADAME, nach COLLA auch gegen einzelne Symptome und zur Herbeiführung von Beschäftigung usw. verwendbar³⁷⁾ nicht mit Sicherheit zu beseitigen.

Schon oben ist erwähnt, daß manche Kranke nicht in ihre bisherigen Verhältnisse zurückkehren dürfen.

Solange tatsächlich mit dem Arbeitsuchen und Arbeitfinden die Gefahr des Schnapsgenusses allein aus Geselligkeits- und Verkehrsrücksichten außerordentlich sich steigert, muß die in der Anstalt (auch der abstinente Anstalt für Geisteskranke) in der Mehrzahl der Fälle leicht erreichbare Enthaltsamkeit draußen häufig unterliegen. Es ist deshalb durchaus erforderlich, den entlassenen Alkoholisten besonderen Halt durch Anschluß an Enthaltsame zu gewähren. Der nach genügend langer und sorgfältiger Behandlung ohne schwerere psychische Abweichungen Entlassene ist der Gefahr des Rückfalls meist weniger aus inneren Gründen als durch die Einwirkung von außen preisgegeben. Je weniger sich Neigung zu Verstimmung und Reizbarkeit, Haltlosigkeit oder gar eine gemüthliche Stumpfheit geltend macht, desto eher ist Aussicht, daß er den äußeren Einflüssen einen Widerstand bietet, der in der Tat oft besondere Anforderungen stellt. Bei der Arbeit mit Spottreden (Blauerkreuzbruder) verfolgt, trinkt der Kranke schließlich, um nicht geizig oder unkameradschaftlich zu erscheinen, manchmal geradezu, um nicht die Arbeit zu verlieren. Schlimm sind auch die „guten Freunde“ bei Geburtstagen. Um wenigstens eine Geselligkeit zu ermöglichen, muß die Familie mit in den Abstinenzverein eintreten. Für Beschäftigung ohne Anreizung zum Trinken liegen leider in Norddeutschland die Verhältnisse für die Arbeiterklasse sehr ungünstig und eine Ausbreitung der Abstinenz, welche auch für Arbeiter diese Lebensweise nicht mehr ungewöhnlich, daher für entlassene Alkoholisten durchführbar machte, wird vorläufig nicht zu erwarten sein*). Den großen Schwierigkeiten sucht man zu begegnen durch Errichtung von Fürsorge- und Auskunftstellen (Elberfeld, Königsberg, Berlin u. a.), die in Verbindung mit Enthaltensvereinen, Krankenkassen, Armenverwaltungen, Versicherungsanstalten diejenigen Mittel zweckmäßig zu verwenden suchen, die für die Vermeidung erneuten Alkoholgenusses in Frage kommen. (Beschäftigung, Verkehr, Unterstützung in natura.) —

*) U. U. erleichtert Bemittelteren die Verwendung bier- oder weinähnlicher alkoholfreier Getränke (Dr. HILGENBERG, Kassel u. a.) geselligen Verkehr dort, wo der Enthaltene noch befürchten muß aufzufallen. Manche aus Früchten hergestellten Ersatzgetränke haben einen sehr hohen Zuckergehalt (HIRSCHFELD, E. MEYER: Berl. klin. Woch., Bd. XXXVI, p. 1051). Die unvergohrenen Fruchtsäfte dieser Art (Pomeril usw.) sind genügend bekannt. — Die Benutzung aller solcher Getränke als „Ersatz“ rechtfertigt sich nur aus Verkehrsrücksichten. Sicherlich sind im allgemeinen nicht äußerlich ähnliche, sondern „gegensätzliche“ Getränke: Wasser aller Art, Milch usw. vorzuziehen.

Von den einzelnen Störungen des Nervensystems beim chronischen Alkoholismus verdienen besondere Erwähnung die Schmerz- und Lähmungszustände infolge Polyneuritis³⁸⁾.

Die Erkrankung entwickelt sich meist unter Ermüdungsempfindung, Schwäche, Parästhesien und Schmerzen (zuweilen als plötzliche Lähmung) ganz vorzugsweise an den Beinen, seltener auch an den oberen Extremitäten und auch hier meist an den distalen Teilen. Bewegung und namentlich Druck auf die Nerven ist empfindlich, zuweilen eine leichte Verdickung vorhanden. Die objektiven Sensibilitätsstörungen können auch bei starkem Ausfall der Bewegungsfähigkeit (vielleicht wegen Schmerz) verhältnismäßig gering sein. Die Muskulatur (Waden) ebenfalls druckempfindlich, WESTPHAL'Sches Zeichen bei stärkeren Graden des Leidens fast immer, zuweilen auch ohne motorische Schwäche, vorhanden. Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit werden in verschiedenem Grade angetroffen, tiefgreifende Störungen hier und in der Sensibilität weisen auf längere Dauer hin. Beteiligung der Augenmuskelnerven kommt vor, in seltenen Fällen in Puls- und Respirationstörung ausgeprägte Veränderung des Vagus und Phrenikus. Abgesehen von vereinzelt unter hohem Fieber rasch und meist ungünstig verlaufenden Fällen, dauert die Erkrankung immer durch Monate und hinterläßt eine große Empfindlichkeit gegen andere Schädlichkeiten. Sie verbindet sich öfter mit psychischen Störungen verschiedener Art (s. unten).

Die Behandlung der Neuritis weicht nach Entziehung des schädlichen Stoffes in nichts von der auf anderem Wege entstandenen Erkrankung dieser Art ab. Bei schwereren Erscheinungen veranlassen Schmerzen und Schwäche von selbst zur Ruhe. Hier wird man auch am häufigsten die hämorrhagischen Hauterkrankungen zu berücksichtigen haben. Man kann nach genügender Schonung mit Nutzen laue Bäder anwenden, bei Schwächeerscheinungen und atrophischen Zuständen der Muskeln ohne Schmerzhaftigkeit ist vorsichtiger Gebrauch der Elektrizität angezeigt. Nach Ablauf der Reizerscheinungen kommt Massage und systematische Übung in Anwendung, leichte Formen von Gymnastik, Landaufenthalt, milde Badekuren. Gegen die in einem nicht bedeutenden Teil der Fälle bemerkbare Optikerveränderung wird von mehreren Seiten Strychnin besonders empfohlen.

Die beim chronischen Alkoholismus auftretenden funktionellen Störungen des Nervensystems, Anästhesien verschiedenen Grades und verschiedener Ausbreitung, sowie halbseitige Schwächezustände erfordern zumeist keine andere als die allgemeine Behandlung.

Das Auftreten von Funkensehen, Schlingelung der Ritzen des Straßenpflasters, Summen im Kopf, Wadenziehen, Parästhesien von Hitze usw., leichter Tremor, kann aber eine große diagnostische Wichtigkeit gewinnen und führt neben dem Auftreten eines allgemeinen Unruhegefühls und Unbehagens manchen Kranken freiwillig zur Anstalt zurück, ehe eine gar zu arge Verwüstung wieder angerichtet ist.

Die Pachymeningitis wird, solange bloß Kopfschmerz besteht, nicht häufig zur Behandlung (Ableitung nach dem Darm, kalte Umschläge, vielleicht lokale Blutentziehungen) kommen. Die schweren Symptome, namentlich auf Druck hinweisende Lähmungen würden zu chirurgischen Eingriffen führen können, die in einzelnen Fällen einen gewissen Erfolg hatten.

Epileptische Anfälle finden wir auch in Deutschland bei einem nicht geringen Teil der Trinker, und zwar ohne daß man eine besondere Art des Schnapses vorzugsweise verantwortlich machen kann³⁹⁾. Beim chronischen Alkoholismus an sich nicht sehr häufig, erreichen sie beim Delirium tremens, zumeist vor oder im Beginne sich einstellend, erhebliche Zahlen (annähernd $\frac{1}{3}$ der Fälle). Die epileptischen Anfälle, zwischen denen sich zuweilen unvollständige mit

begrenzten Zuckungen und ohne gänzliche Aufhebung des Bewußtseins einschieben, sind bei Rückfälligen häufiger. Übrigens finden sich gerade unter diesen Fällen Personen, bei denen die krankhafte nervöse Beschaffenheit als die Grundlage des Leidens sich durch Hervortreten auch anderer Symptome kennzeichnet. Da die meisten dieser Kranken in den günstigen Verhältnissen der Anstaltsbehandlung und einige Zeit nachher ganz frei von Krampfanfällen bleiben, hat man im allgemeinen selten Anlaß zur Anwendung der Brompräparate.

Die Polioencephalitis superior acuta ist öfter bei Säubern, zuweilen in Verbindung mit Neuritis beobachtet (außerdem nach Infektionskrankheiten oder toxischen Schädigungen). Bei den akuten Fällen mit Kopfschmerz, Schwindel, unsichern Gang, Delirien, Somnolenz und verbreiteten Augenmuskellähmungen, wird man ein ableitendes Verfahren, allerdings ohne wesentliche Aussicht auf Erfolg, versuchen.

Den wichtigsten Anlaß für eine besondere Behandlung beim chronischen Alkoholismus bietet das Delirium tremens.

Vorzugsweise mit lebhaften Sinnestäuschungen und teils damit zusammenhängenden, teils, namentlich prodromal, primären Angstzuständen; mit eigentümlich motorischer Unruhe oder Geschäftigkeit verlaufende Psychose.

Ursache wird in Störung des Stoffwechsels bei chronischem Alkoholismus durch Lungen- oder Nierenerkrankung gesucht, möglicherweise Anhäufung von Produkten des gestörten Stoffwechsels im Gehirn. Als äußere Veranlassung wurden Lungenkrankungen, Infektionskrankheiten, Traumen angegeben, letztere sind häufig in dem Vorläuferstadium entstandene Komplikationen. Ein bestimmtes Moment ist oft nicht auffindbar. Über Unterbrechung der Alkoholzufuhr s. u. Nach kurzem bis mehrtägigem Vorläuferstadium mit Schlaflosigkeit, Abgeschlagenheit, ängstlichen Träumen, heftigem Wesen (hier am häufigsten auch epileptische Anfälle) Sinnestäuschungen (namentlich optische und bewegte, Illusionen), Zittern, Schweiß. Das Bewußtsein dämmerig, volle Aufmerksamkeit nur kurz möglich, Unklarheit aus Störung der Fassungs- und Merkfähigkeit und dem Verluste geordneter Assoziationen. Szenenartige Phantasmen. Herumarbeiten. Gesteigerte Suggestibilität. Höhere Temperatursteigerungen fast nur bei Komplikationen (Lunge). Meist vorübergehend Albuminurie, manchmal alimentäre, selten spontane Glykosurie, leichte Herzerweiterung, vorübergehende Trägheit der Pupillen (H. GUDDEN). Im Verhalten der Leukozyten will ELSHOLZ⁴⁰⁾ bestimmte Abweichungen gefunden haben. Mittlere Dauer 3–5 Tage, am häufigsten um das 35. bis 40. Lebensjahr; im Sommer die Häufigkeit etwas vermehrt.

Die Mortalität sehr verschieden (bis zu 15 % und mehr) wesentlich durch Komplikationen (Atmungsorgane, Herzbeschaffenheit) verursacht, steigt zeitweise (Influenzaepidemien!) doch auch sonst verlaufen vereinzelte Fälle mit hohem Fieber und Koma rasch tödlich. Manchmal fehlt erhebliches Delirium. Bei geringer Bewußtseinstrübung ergeben sich einzelne Übergänge zu den längeren Psychosen halluzinatorisch-phantastischen Charakters mit Gehörstäuschungen und zusammenhängender Wahnbildung. —

Zunächst ist zu erwähnen, daß, während früher der Fortfall des gewohnten Alkoholgenusses als eine wesentliche Ursache des Ausbruchs von Delirium tremens bei erkrankten Potatoren angesehen wurde und dementsprechend regelmäßig Spirituosen verabreicht wurden⁴¹⁾, neuerdings dieser Zusammenhang mindestens für die bei weitem meisten Fälle nicht mehr anzunehmen ist⁴²⁾. Daß häufig die aufgenommenen Deliranten noch nach Schnaps riechen und gehäufte Exzesse mit ihren nachteiligen Folgen zum Ausbruch des Delirium tremens führen, schließt die Annahme von Abstinenzdelirien nicht grundsätzlich aus. Allerdings kann bei den in zahlreichen Fällen wahrnehmbaren Gelegenheitsursachen, namentlich Pneumonien (Influenza), die Unterbrechung des Alkoholgenusses ebensowenig beschuldigt werden. Wenn auch öfter nervöse Erscheinungen beim Alkoholisten (auch Parästhesien und einfache Phantasmen des Gesichts) nach dem ersten Schnäpschen am Morgen

sich bessern, so tritt doch andererseits bei Unterbrechung des Schnaps-genusses infolge Eintritts in Anstaltsbehandlung nur in ganz wenigen Fällen ein ausgesprochenes Delirium tremens auf. Auch von diesen ergibt sich noch für die Mehrzahl, daß schon vor der Aufnahme Schlaflosigkeit, Unruhe, einzelne Illusionen bestanden. Man darf wohl in vereinzelter Fällen, wo jede andere Ursache namentlich auch psychischer Schock und ähnliches fehlt, der plötzlichen Unterbrechung des Trunkes nicht alle und jede Bedeutung absprechen (BONHOEFFER⁴³), kann aber, da sicherlich nur bei einem verschwindend geringen Teil von Alkoholisten nach plötzlicher Entziehung das Delirium in voller Form auftritt⁴⁴), von einer Verabreichung von Alkohol in allen gewöhnlichen Fällen zunächst absehen. —

Eine ungünstige Prognose des Delirium tremens wird hauptsächlich bedingt entweder durch Komplikationen mit Infektionskrankheiten (Pneumonie) oder mit schwereren Verletzungen, insbesondere zur Erschöpfung führende Rippenbrüche und Traumen des Thorax können die Aussichten durch Beteiligung der Lunge verschlechtern. Manche Verletzungen entstehen erst in den begleitenden epileptischen Anfällen. Natürlich ist auch die Gefahr der Infektion bei offenen Wunden (komplizierten Frakturen) eine gesteigerte, wenn eine hochgradige Unruhe die genügend aseptische Behandlung hindert.

Abgesehen von solchen Komplikationen lassen in vereinzelter Fällen schwere Erscheinungen: völlige Unbesinnlichkeit, starke Prostration bei trockener Zunge, verfallenem oder schweißbedecktem Gesicht, fliegenden Händen, die von Anfang an hervortreten, einen ungünstigen Ausgang befürchten.

Das einfache Delirium bietet der Behandlung zwei Aufgaben: Schutz des Kranken vor Beschädigungen, die ihm infolge seines Geisteszustandes drohen und Erhaltung der Herzkraft bis zum Ablaufe des nur über einige Tage sich ausdehnenden akuten Zustandes.

Die erste Forderung bedingt genaue und unausgesetzte Überwachung. Eine Neigung zu absichtlicher Selbstbeschädigung besteht fast nie. Im Anfange kann große Angst zu gefährlichen Fluchtversuchen (durchs Fenster, ins Wasser) führen. Auch die Umgebung kann unter illusorischer Verfälschung der Wahrnehmung gefährdet werden.

Um beiden Ansprüchen: Schutz und Erhaltung der Kräfte gerecht zu werden, ist in erster Linie Bettruhe anzuordnen. Kann man den Kranken nicht derart in einem kleineren Wachsalle unterbringen, so muß er unter besondere Aufsicht gestellt werden.

Die meisten Deliranten können im gemeinschaftlichen Raume gehalten werden. Die Anwendung von Kastenbetten mit hohen Wänden ist häufig sehr nützlich — mit Rücksicht auf die übrigen Kranken kann wohl auch Verwendung von Bettschirmen in der Art stattfinden, daß die Aufsicht unbehindert ist. Eine völlige Abschließung von den Eindrücken der Umgebung scheint nicht einmal wünschenswert.

Ist die Unruhe größer und wird sie für die Umgebung störend, bleibt insbesondere der Kranke nicht im Bett, so kommt die Beruhigung durch Bäder und Medikamente in Betracht.

Ein auf 1—2 Stunden ausgedehntes Bad von 34° kann für einen kräftigen fieberlosen Deliranten nicht höheren Alters verwandt werden, wenn der Kranke der Behandlung nicht widerstrebt. Ist — nicht ganz selten — der Kranke nicht ohne Gewalt im Bade zu halten, so muß es aufgegeben werden. Es kommt sehr viel auf richtige Lagerung und

Bequemlichkeit an. Der Kranke soll auf breiten Segeltuchstreifen mit leicht gestütztem Kopfe ohne Belästigung durch Druck in gestreckter Haltung liegen können. Über die Wanne kann lose eine Decke gelegt werden. Der Erwärmung des Raumes ist besondere Sorgfalt zu widmen. Das Zimmer muß dabei gut entlüftet sein. Die Nahrungs- und Getränkezufuhr ist bei längerem Verbleibe zu beachten. Das Herumwirtschaften des Kranken im Bade geschieht meist ohne größere Anstrengung und ist bei stetiger genügender Aufsicht harmlos. Die Mehrzahl gewinnt durch das Bad größere Ruhe und anschließenden Schlaf. Immer jedoch, auch bei den ganz rüstigen Personen, die allein für diese Behandlung geeignet sind, muß unausgesetzte Aufsicht stattfinden. Das Personal muß soweit ausgebildet sein, daß es jede Neigung zu Kollaps, dessen Eintritt auch ein guter Kräfte- und Zirkulationszustand nicht völlig ausschließt, sofort beachten und berücksichtigen kann.

Die gegen Zustände von Unruhe sonst mit Erfolg angewendeten feuchten Einpackungen sind bei Deliranten nicht zu empfehlen. Sie können, wie andere Beschränkungen der Bewegung, den Kranken zu vermehrter Muskeltätigkeit anregen und dadurch den Verbrauch der Kräfte, dem stets entgegenzuwirken ist, begünstigen. Die Atmung kann bei unzumutbarer Ausführung der Einpackung erschwert werden. Die Aufsicht über die Bewegungen des Kranken fällt weg, Kollapsen kann schwerer begegnet werden, auch bei Krampfanfällen ist die Hilfe schwieriger. — Anwendung von die Körperbewegung beschränkenden Mitteln muß heute bei geordneter Krankenpflege für die gewöhnlichen Fälle des Delirium tremens als ausgeschlossen betrachtet werden. Selbst in der Privatpraxis darf sie nur in den äußersten Notfällen und bei sorgfältiger Überwachung angewandt werden, da sie den Kranken zu vermehrten, erschöpfenden Bewegungen und damit zu unheilvoller Mehrforderung an die Herztätigkeit bringt.

Auch die Absonderung in Einzelzimmern außerhalb des Bettes ist, wo alle sonstigen Einrichtungen zu Gebote stehen, nur in sehr wenigen Fällen von einfachem Delirium tremens erforderlich (in etwa 2 % des Gesamtmaterials). Kann man nicht den Kranken im Bett unter Anwesenheit des Pflegepersonals absondern, so bleibt sie ein sehr unerwünschter Notbehelf, dessen Anwendung von den äußeren Verhältnissen (Fehlen richtiger Räume und geübten Personals) allerdings wesentlich abhängt. Genaue Beobachtung ist die unbedingte Voraussetzung für die Absonderung im Einzelraume. Ein zum Aufenthalte eines solchen Kranken (ohne Anwesenheit von Personal) bestimmter Raum muß mit glatten Wänden ohne Winkel, mit genügender Beleuchtung, Erwärmung und Lüftung und mit Beobachtungsscheibe versehen sein. Man bekleidet den Kranken mit einem hinten geschlossenen Anzug von schwer zerreißlichem Stoff, um Wärmeverluste zu verhüten⁴⁴).

Die Kranken, die in einen Einzelraum haben verbracht werden müssen, bewegen sich meist im Sinne einer Beschäftigung (schieben Wände, buddeln Kartoffeln usw.) ohne heftigere Angstzustände zu zeigen. Gleichwohl muß immer wieder der Versuch gemacht werden — etwa nach einem Bade — den Kranken zur Bettruhe und unter direkte Aufsicht des Pflegepersonals zu bringen, um einer Erschöpfung am sichersten zu begegnen. Wo epileptische Anfälle (Zungenbiß) festgestellt sind, ist — weil solche sich leicht wiederholen — von Absonderung des Kranken ohne Anwesenheit von Pflegepersonal tunlichst abzusehen, jedenfalls unausgesetzte Hilfsbereitschaft anzuordnen.

Eine mechanische Beschränkung der Bewegungen kann ausnahmsweise bei sehr unruhigen Kranken nötig werden, die Knochenbrüche oder Verletzungen derart mißhandeln, daß hieraus erhebliche Gefahren entstehen. Hier kann man beruhigende Medikamente, deren Verwendung gleich zu besprechen ist, nicht entbehren. Nach dem oben gesagten besteht unter solchen Umständen oft Neigung zu Schwächeanfällen. Es ist also im Einzelfalle die Gefährdung durch beruhigende Arzneimittel und die Sorge für Anregung der Herztätigkeit sorgfältig abzuwägen. Die Schonung des verletzten Gliedes kann in manchen Fällen zur Anlegung von Schienenverbänden und ähnlichem führen, zu deren Schutze man, auch bei Verletzung an den Beinen, die Hände dick einwickeln und die Arme auf leichten Schienen feststellen muß. Das Beißen an den Verbänden ist weniger unangenehm, als das zur Erschöpfung führende Herumarbeiten. In diesen Fällen sind von vornherein kräftige Exzitantien neben sorgfältiger Nahrungszufuhr am Platze. Ein derartiger Kranker gehört natürlich unter besondere Wache.

Der Erhaltung der Kräfte dient zunächst passende Ernährung durch leicht verdauliche, besonders flüssige oder halbflüssige Kost. Sie ist namentlich bei unruhigen Kranken häufig anzubieten, überhaupt ist fleißiges Trinken von Vorteil. Meist wird ohne Schwierigkeit reichlich Milch oder Milch mit Eiern, nährhafte Suppe angenommen. Manche geben kohlensaure Getränke mit Kognak. Auch 1 % ige Lösung von Natr. acet. mit Wasser und Syrup wird empfohlen. — Die Entleerungen sind sorgfältig zu beachten, erfordern aber in der Regel keine besondere Verordung (eventuell eine Eingießung).

Regelmäßige Temperaturmessung ist geboten, da man auf komplizierende Erkrankungen so früh als möglich Rücksicht zu nehmen hat.

Arzneiliche Beruhigungsmittel sind beim Delirium tremens von jeher in großem Umfange zum Schutze des Kranken und zur Erhaltung seiner Kräfte angewandt.

In dieser Hinsicht hat allmählich eine Beschränkung Platz gegriffen. Nicht wenige Beobachter stehen der Wirksamkeit der Hypnotika zweifelnd gegenüber und schätzen den Nutzen einer so erzeugten kurzen Beruhigung gering.

Sicherlich ist eine Verwendung dieser Mittel nicht ganz allgemein, sondern nur bei besonderer Unruhe erwünscht.

Ein unkompliziertes Delirium kann nun allerdings bei genügender Herzkraft trotz Schlaflosigkeit und Bewegungsunruhe überstanden werden. Man braucht aber deshalb, je nach der Lage des Falles und nach den äußeren Umständen, neben der Pflege und Behandlung nicht grundsätzlich auf Anwendung beruhigender Medikamente zu verzichten, sofern daraus keine Beeinträchtigung für das Herz entsteht. Die Auswahl richtet sich hier wesentlich nach dem Fehlen unerwünschter Nebenwirkungen.

In früheren Zeiten ist, wenn wir von den weniger verwandten anderen Mitteln absehen, Opium allgemein gebraucht worden. Als subkutane Injektion von Extr. Op. aquos. findet es bisweilen noch Verwendung.

Mit dem Aufkommen des Chloralhydrats trat Opium mehr zurück; eine Zeitlang wurde auch die Kombination Morphinumchloral benutzt. Das Chloral erlangte dann eine große Verbreitung, man hoffte sogar durch richtige Verwendung ein Delirium kupieren oder sehr verkürzen zu können. Ein solcher Erfolg erscheint jedoch bei dem natür-

lichen, oft kurzem Verlaufe schwer beweislich, jedenfalls tritt er keineswegs deutlich zu Tage. Zudem ist bei in der Entwicklung begriffenem Delirium: der eigentümlichen Unruhe, Zittern, Schlaflosigkeit, vereinzelt Illusionen — Zuständen, bei denen früher von FÜRSTNER⁴⁶⁾ Chloral besonders empfohlen wurde — zu überlegen, daß man eine etwaige Schwächung der Herztätigkeit vielleicht bei ungünstiger Wendung schwer ausgleichen kann. Neuerdings ist AUFRECHT⁴⁷⁾ wiederum für Verwendung des Chloralhydrats eingetreten, er hat keine schädliche Wirkung und im allgemeinen kurzen Ablauf des Deliriums nach höheren abendlichen Dosen gesehen. Man kann wohl in diesen einfachen Fällen auf die Verabfolgung höherer Chloraldosen um so eher verzichten, als gerade sie unter sachverständiger Behandlung und Pflege in kurzer Zeit ohne Schädigung zum Ablauf zu gelangen pflegen. Im allgemeinen hat also die Berücksichtigung des Einflusses höherer Chloraldosen auf die Herztätigkeit, die von jeher bei Veränderungen am Zirkulationsapparat und Schwächezuständen zum Verzicht auf das Mittel führte, seinen Gebrauch beschränkt und unbedenklicheren Beruhigungsmitteln Eingang verschafft*).

Freilich ist die Wirkung dieser Medikamente nicht größer. Aber es handelt sich bei den einfachen Fällen auch nicht darum, unbedingt sofort und um jeden Preis durch stärkere Mittel äußere Ruhe zu schaffen.

Bleibt die Unruhe nicht in bescheidenen Grenzen, ist der Kranke schwer im Bett zu halten, und eine Beruhigung seinerwegen oder um der Umgebung willen angezeigt, so pflegt man — zumal wo Bäder nicht verwandt werden können — zu einem der jetzt meist gebräuchlichen Mittel zu greifen. Hierzu gehört das 1882 eingeführte Paraldehyd. Es wird verabfolgt bis zu 5 g, in nicht zu konzentrierten (4—5 % igen) Lösungen mit Zitronenessig oder Tinct. aurant. oder mit Rotwein oder Pfeffermünzwasser. Die Kranken nehmen es trotz des unangenehmen Geschmacks meist als Schnaps. Der noch unangenehmere Geruch der Atmungsluft kann die Umgebung belästigen (worauf event. aufmerksam zu machen). Störungen der Zirkulation, der Atmung kommen nicht zustande; bei Magenbeschwerden und Respirationserkrankungen ist Paraldehyd nicht am Platze.

Den Vorzug, keine gefährlichen Nebenwirkungen zu entfalten, besitzt auch das zu 2—4 g mit Succ. liqu. 15 % oder Aqua menthae in nicht zu wenig Flüssigkeit gegebene schlecht schmeckende Amylenhydrat. Beide Mittel können, wie bemerkt, nicht immer auf Erfolg rechnen. Sie wirken sonst im ganzen rascher als Veronal, in einzelnen Fällen besteht am folgenden Tage etwas Benommenheit (Bettruhe!).

Isopral, dem im allgemeinen sonst eine raschere Wirkung zugeschrieben wird, kann Herz und Verdauung beeinträchtigen. Von Sulphonal und Trional wird wohl nur das leichter lösliche und unbedenklichere Trional (1—2,0 g in warmer Flüssigkeit) gelegentlich noch verordnet, die unangenehmen Wirkungen bei längerem Gebrauch sind bekannt. Veronal findet jetzt wohl am häufigsten Verwendung (0,5—1 g). Die Tabletten wie Pulver sind in nicht zu geringen Mengen warmer Flüssigkeit, Milch, Tee und ähnliches, zu lösen. Die Gefahren für Nieren und Herz sind bei so vorübergehendem Gebrauch nicht wesentlich, Exantheme selten, aber nicht ganz ausgeschlossen⁴⁸⁾. — Dormiol, Hypnon, Uretan und andere Mittel werden wohl kaum noch häufiger gebraucht.

*) Eglatol (F. BLUMENTHAL) ist noch nicht ausgiebig erprobt.

Wo die motorische Unruhe direkt Gefahr für den Kranken herbeiführt und die genannten Mittel versagen, bleibt noch die subkutane Anwendung von Hyoszin (0,5 mg) übrig.

Schließlich mag noch erwähnt werden, daß auch die Verordnung eines Hypnotikum (und zwar von Chloralformamid 2–4 g) erst beim Abklingen des Delirium zur Beförderung des Schlafes empfohlen wird. Jedoch kann man — abgesehen von vereinzelt Fällen, in denen ein Nachschub kommt —, wenn bei einem guten Kräftezustand Beruhigung und Schlaf eintritt, auf baldigen Ablauf der Erkrankung auch ohne Medikation rechnen.

Daß von der Aufrechterhaltung der Herztätigkeit in erster Linie der Ausgang des Delirium tremens abhängt, muß bei allen Maßregeln der Behandlung beachtet werden. Wo sich Herzveränderungen, deutliche Arteriosklerose finden oder im höheren Alter ist demnach von vornherein große Vorsicht geboten. In allen Fällen ist bei den ersten Anzeichen von Schwäche am Puls und den Extremitäten rechtzeitig mit Exzitantien vorzugehen. — Am frühesten veranlassen hierzu die erwähnten Fälle von Komplikation mit Pneumonie oder mit erschöpfenden Verletzungen. Man verordnet häufigere Dosen eines kräftigen Weins oder von Kognak in einem passenden, eventuell warmen Getränk. So wenig es erforderlich erscheint, ganz allgemein Trinkern zur Verhütung eines Delirium tremens Spirituosen zu verordnen, so wenig braucht man bei so bestimmtem Anlaß für erregende Behandlung auf diese bequemen Reizmittel zu verzichten, bloß weil es sich um Säufer handle. Es kommt auf die Form übrigens nicht so sehr an — bei drohender Schwäche geben andere eine alkoholische Mixtur — oder Mineralwasser mit Kognak, u. U. Sekt. — Vielfach wird auch schwarzer Kaffee verwandt.

Daß man weiterhin gegen Kollaps mit Kampferinjektionen vorgehen muß, in der Not auch kalte Begießungen noch versuchen kann, um den Kranken über die Gefahr hinwegzubringen, ist selbstverständlich.

Die schlechten Aussichten solcher Fälle drängen aber unbedingt dazu, Schwächezustände durch Schonung der Kräfte mittels der beschriebenen Gesamtbehandlung und durch geeignete Einwirkung auf das Herz womöglich gar nicht aufkommen zu lassen. Die sorgfältige Beobachtung des Kranken, insbesondere des Pulses muß das rechtzeitige Vorgehen mit erregenden Mitteln gewährleisten.

Schon aus diesem Grunde — abgesehen von der größeren Vollkommenheit aller Hilfsmittel — sind Deliranten in Stadtasylen oder Anstalten für Geisteskranke oder in Abteilungen mit ausgiebigem ärztlichen Personal am sichersten aufgehoben.

Um den Gefahren der Schwächezustände vorzubeugen, hat sich die Verabreichung auf die Herztätigkeit wirkender Mittel, abgesehen von leichten Fällen, bei denen Schlaflosigkeit, Unruhe, Zittern nur in mäßigem Grade und vorübergehend eintreten (abortives Delirium) eingebürgert. So kann man Digitalis, Strophantus verwenden, je nach dem Falle ein oder einige Male am Tage in kleineren Dosen — etwa: Tinct. stroph. 1: Liqu. Ammon. anis. 1: Tinct. digit. 2. In Tropfglas, nach Verordnung 15 Tropfen in Wasser zu nehmen.

GANSER⁵⁰⁾ benutzt die Digitalis (1,5 täglich im Infus) bei fast vollständigem Verzicht auf Beruhigungsmittel, und zwar mit großem Erfolg für die Verminderung der Todesrate. — Ebenso wird in Hamburg von Anfang an Inf. digit. gegeben⁴⁹⁾. Auch Digalen kann verwandt werden⁵¹⁾.

Das von GUDDEN⁵²⁾ bei Mißbrauch von Bier neben nur geringfügigem Schnapsgeuß in Ausnahmefällen beobachtete „Bierdelirium“ bietet andere Symptome und viel längeren Verlauf. Die übrigen kürzeren Psychosen der Alkoholisten treten, abgesehen von den ganz akuten Verwirrheitszuständen, die oben erwähnt, mit mehr oder weniger deutlicher Wahnbildung, fast stets Beeinträchtigungsideen, und mit lebhaften Sinnestäuschungen, hier oft des Gehörs und des Hautgefühls auf. Sie bedingen daher in der Regel die Anstaltsbehandlung. Anfänglich hält man die Kranken im Bett, die Schlaflosigkeit erfordert zumeist nur die leichteren Mittel. Dabei bevorzuge man die physikalischen, regelmäßige Anwendung von Narkoticis ist bei „süchtigen“ Kranken nicht am Platze. In reinen Fällen gehen die Erscheinungen allmählich zurück, so daß nach einigen Wochen oder Monaten die Entlassung erfolgen kann.

Bisweilen treten Dämmerzustände bei Alkoholexzessen auf, die z. T. als hysterische betrachtet worden sind, weil manchmal körperliche Stigmata bestehen. Eine traumartige Bewußtseinstörung kommt bei sehr verschiedener Haltung der Kranken vor. Manche sind geordnet, bei anderen machen sich Angsteffekte, Sinnestäuschungen und einzelne Wahnideen geltend. Manchmal nehmen die Kranken einen zusammenhängenden Gedankenkomplex, meist allerhand phantastische Erlebnisse, der in getrübttem Bewußtseinszustand entstanden ist, für längere Zeit in das Stadium freier Orientierung und Auffassung hinüber. Die Behandlung kann sich auf zweckmäßige Ernährung und die allgemeine Kräftigung des Nervensystems (leichte Hydrotherapie, Bewegung) beschränken. — Eine eigentümliche Erkrankung, welche sehr häufig mit Neuritis bei Alkoholismus sich verbindet, in ähnlicher Form auch ohne solche Ätiologie gefunden wird, ist die nach KORSAKOW benannte Psychose: Verlust der Merkfähigkeit, daher besonders Amnesie und Desorientiertheit, häufig Erinnerungstäuschungen, Hineinphantasieren in frühere Situationen, Konfabulationen. Dabei kommen einzelne Delirien vor (zuweilen, als mehr selbständige Phase im Beginne der Krankheit). Die Prognose ist bezüglich der völligen Herstellung auf psychischem Gebiet, abgesehen von ganz leichten Fällen, recht zweifelhaft. Meist ist eine gesonderte medikamentöse Behandlung nicht nötig, Anstaltsbehandlung oder sonstige genaue Pflege und Aufsicht jedoch erforderlich, im weiteren Verlauf der geistigen Störung ist Übung und Beschäftigung anzuwenden.

Der Intelligenzdefekt beim chronischen Alkoholismus ist sehr verschieden ausgesprochen. Es kann auch bei erheblicher Gemütsverrohung ein Ausfall in den einfacheren Denkprozessen fehlen. Sonst kommt hauptsächlich Urteilslosigkeit gegenüber der Sachlage, Neigung zu schiefen Auffassungen, Eifersucht, vor allem Willensschwäche zum Vorschein. Die ersten Abweichungen können — ebenso wie die manchmal bestehende größere psychische Schwerfälligkeit, Beschränktheit und Gedächtnisschwäche — in Anstaltsbehandlung in nicht zu langer Zeit ganz erheblich zurückgehen.

Für alle psychischen Leiden der Alkoholisten, die akutere Verstimmung, die Exaltationszustände, abnorme Alkoholreaktion, Delirien und Halluzinationen nicht weniger als für die in Einsichtslosigkeit, Abstumpfung höherer und sittlicher Empfindungen, in vermehrten niederen Begehrungen, leichtem Eintritt von affektiver Erregung und Gewalttätigkeiten sich äußernde unkomplizierte Form steht die Verhütung er-

neuter Schädigung, durch dauernde Enthaltbarkeit, im Vordergrund. Daher hängt die Notwendigkeit und vor allem die Dauer der Anstaltsbehandlung von der Individualität des Falles, seiner psychopathischen Grundlage, natürlich auch von den äußeren Verhältnissen ab. Eine abnorme Einwirkung des Alkohols gestattet eher baldige Entlassung, sofern die Veränderung nicht auf dem Boden ausgiebigen Spirituosen-genusses erst entstanden ist. Auch viele Fälle von Delirium tremens bleiben nach kurzer Behandlung von schweren Erscheinungen frei. Bei allen Kranken mit ausgesprochen chronischen Erscheinungen fasse man die Verhältnisse bei der Entlassung fürsorglich ins Auge, um nicht außerhalb der Anstalt mit einem Schlage das zu verlieren, was mühsam gewonnen ist.

In Beziehung zum Alkoholismus steht noch die Dipsomanie, bei der es sich um periodische, besser anfallweise Trunksucht auf Grund krankhafter Erregung oder periodisch manische oder — häufiger — Depressionszustände, nicht selten geradezu Angstanfälle, handelt, welche in längeren, von jedem Alkoholgenuß oder wenigstens jedem Übermaße freien Zwischenräumen zum Trinken führen. Zu der breiten Masse neuropathisch Trunksüchtiger bestehen natürlich Übergänge, den starken Schwankungen im Wesen schwer belasteter, degenerativer Personen entspricht eine erhebliche Steigerung des Genusses, auch ohne äußeren Anstoß. Bei einzelnen Fällen periodischer Trunksucht ist eine Verwandtschaft mit Epilepsie anzunehmen. SMITH¹⁷⁾ behauptet eine Beziehung der Verstimmung zur Herzdilatation, die bei solchen Personen besonders leicht auftrete. — Es kann, je nach der Menge des Genossenen, eine Alkoholvergiftung, namentlich Katarrh, einzelne Delirien usw. entstehen. Das Grundleiden aber ist die (zuweilen auch bei Frauen im Klimakterium, für kurze Zeit beim Ausbruch der Menses oder in den ersten Schwangerschaftsmonaten) auftretende und auch in anderen Beschwerden, als dem Triebe zum Trinken, sich äußernde, anfallweise zum Ausdruck gelangende Psychose, gegen welche sich auch die Behandlung zu richten hat.

Literatur.

Die Literatur über Alkoholismus, insbesondere über die physiologischen, statistischen usw. Fragen kann im einzelnen nicht angeführt werden. Es liegen neuerdings auch genügende Zusammenstellungen und Referate vor. In dieser Hinsicht sind von allgemeinen Werken zu erwähnen:

- 1) **Baer**, *Der Alkoholismus*. Berlin 1878, auf welches Buch auch betr. der älteren Literatur verwiesen wird; **Magnan**, *De l'alcoolisme*. Paris 1894; **Lentz**, *Der Alkoholismus und seine verschiedenen Formen*. Paris, Lallière fils 1895; **Böhm**, *Ziemssens Handbuch*; **Brouardel u. Pouchet**, *Ann. d'hygiène publ.* 1888 (vgl. auch **Oberdieck**²¹⁾), *Zusammenstellungen neuerer Arbeiten bei*: **Hoppe**, *Tatsachen über den Alkohol*; **Delbrück**, *Weyls Handb. d. Hyg., Suppl.*; **Rosenfeld**, *Einfluß des Alkohols auf den Organismus*. Bergmann, Wiesbaden 1901; **Baer u. Laqueur**, *Die Trunksucht und ihre Abwehr* 1907; *Zeitschriften*: *Der Alkoholismus*, N. F. 1—5, Dresden, Böhmert und *Die Alkoholfrage* 1904; fortlaufende Ref. der *Ärztl. Sachverständigen-Zeitung*, Berlin, R. Schoetz.
- 2) **König**, *Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel*, *Reichsges. v. J.* 1892.
- 3) **Sell**, *Arbeit aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt*, Bd. VI u. VII.
- 4) **Laitinen**, *Zeitschr. f. Hyg.* 1900.
- 5) **Binz**, *Vorlesungen über Pharmakologie* 1891, p. 283, woselbst auch die betr. Literatur; ferner **Harnack**, *Münch. med. Woch.* 1893, p. 387; **Bienfait**, *Jahresber.* 1896, Bd. I, p. 329.
- 6) **Ders.**, *Der Weingeist als arzneiliches Erregungsmittel*. *Berl. klin. Woch.* 1897, p. 221.

- 7) *Rosenfeld*, Einfluß des Alkohols auf den Organismus. *Bergmann*, Wiesbaden 1901.
- 8) *Kraepelin*, *Arch. f. Psychiatrie*, Bd. XXIV, p. 641 und *Fischer*, Jena 1892.
- 9) *Smith*, *Arch. f. Psychiatrie*, Bd. XXVII, XXVIII.
- 10) *Fürer*, *Arch. f. Psychiatrie*, Bd. XXVII, p. 970; *Aschaffenburg*, *Psychiatr. Arb.* 1, 4.
- 11) *Reiß*, *Kraepelin: Psychol. Arb.* *Engelmann*, Leipzig 1908.
- 12) *Bottrich*, *Ther. Monatsh.* 1891, p. 164.
- 13) *Reinke*, *Dtsch. Arch. f. klin. Med.* 1875, Bd. XVI.
- 14) *Realencyklopädie von Eulenburg*, Alkoholismus.
- 15) *Bonhoeffer*, Die akuten Geisteskrankheiten der Gewohnheitstrinker. *Fischer*, Jena 1901, p. 64.
- 16) *Nissl*, *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie*, p. 48; *Seydel*, Der Tod durch Alkoholmißbrauch usw. *Vierteljahrsschr. f. ger. Med.*, Bd. XLVII, p. 430; *Pupier*, Action des boissons dites spiritueuses sur le foie. *Arch. de l'anat. norm et pathol.* 1888, No. 4; *Virch.-Hirsch Jahresber.* 1888, Bd. II, p. 285; *Jakimow*, *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie* 1890, p. 311 (Ref.); *Vas*, *Arch. f. exper. Pathol.*, Bd. XXXIII, p. 141; *Dehio*, *Zentralbl. f. Nervenheilk.* 1895, p. 114.
- 17) *Smith*, Naturforscherversammlung in Frankfurt a. M. 1896, Bd. II, p. 77.
- 18) *Rubner*, Volksernährungsfragen. *Akad. Vorles.* 1908.
- 19) *Baer*, Trunksucht und Verbrechen. *Arch. f. Psychiatrie*, Bd. II, H. 2.
- 20) *Owen*, *Isambard*, *The British med. Journ.*, Juni 1889; *Kerr*, *The british med. association, inquiry into temperance.* *Neurol. Zentralbl.* 1889, p. 117; *British med. Journ.*, 1. Okt. 1892; *Snell*, *Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege*, Bd. XXVI, p. 426; *Gaillard*, *Arch. génér.*, Okt. 1893; *Marandon de Montyel*, *Neurol. Zentralbl.* 1895, p. 349 (Ref.); *Thomas*, *Arch. f. exper. Pathol.*, Bd. XXXII.
- 21) *Oberdieck*, *Friederike*, *Arch. f. Psychiatrie* 1897, Bd. XXIX, p. 579 (hierzu auch *Legrain*, *Hérédité et Alcoolisme*).
- 22) *Lancereux*, *Lafitte*. *Bullet. méd.* 1891; *Neurol. Zentralbl.* 1891, Bd. X, p. 476; *Moreau*, L'alcoolisme chez les enfants. *Ann. med. psychol.* 1895; *Morel*, Desactes produit par l'alcoolisme. *Bruxelles* 1907.
- 23) *Moeli*, *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie*, Bd. LVIII, p. 558.
- 24) *Windisch*, Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, Bd. V, p. 2.
- 25) *Zuntz*, *Uffelmanns Jahresber.* 1889, p. 81.
- 26) *Straßmann*, *Dtsch. med. Woch.* 1892, No. 3.
- 27) *Martius*, Ersatz für Branntwein und andere starke Getränke. *Hildesheim* 1894.
- 28) *Demme*, Über den Einfluß des Alkohols auf den Organismus des Kindes. *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie* 1891, p. 136.
- 29) *Rosenfeld*, a. a. O.
- 30) *Oppenheim*, *Tagebl. der Naturforscherversammlung zu Halle*, p. 359.
- 31) *Rabow*, *Ther. Monatsh.* 1892.
- 32) *Gauster*, Zur Frage der Trinkerasyile. *Jahrb. f. Psychiatrie*, Bd. VIII, H. 3 (Kahlbaum hat eine Insel vorgeschlagen. *Intern. Kongr.* 1890), siehe auch die allgemeine Literatur.
- 33) *Journ. of Ment. Science*, July 1893, p. 404.
- 34) *St. Gallisches Gesetz*. *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie*, Bd. XLVIII, p. 535.
- 35) *Reichsanzeiger*, Beilage No. 240, p. 26, Aug. 1891; *Schmitz*, Trunksucht usw. *Bonn* 1891 (Hanstein).
- 36) *Serieux*, *Bull. de la soc. de méd. ment. de Belgique* (Ref. in *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie*, Bd. LIII); *Neurol. Zentralbl.* 1895, p. 693; *Marandon de Montyel*, *Revue d'hygiène* 1894, p. 12; *Ladame*, L'assistance des alcooliques 1894. *Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege*, Bd. XXVII, p. 193, s. auch Bd. XXIII.
- 37) *Forel*, Über Hypnotismus. *Stuttgart* 1891; *Ladame*, *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie* 1890, p. 314; *Burckhard (Binswanger)*, Jahressitzung der deutschen Irrenärzte zu Weimar, *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie*, Bd. XLVIII, p. 507; *Tuckey*, *Brit. med. Journ.* 1892; *Bushnell*, *Jahresber.* 1894, Bd. I, p. 3838; *Colla*, Alkoholismus, N. F., Bd. I, p. 221; *Stegmann*, Die Alkoholfrage 1905, Bd. II, weiter *Kapff*, *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie* 1909, Bd. LXVI, p. 230; *Waldschmidt*, *Psychiatrie. Neurol. Woch.*, Bd. X, No. 14.
- 38) *Moeli*, *Statist. u. Klin. über Alkoholismus*. *Charité-Annal.* 1884; siehe im übrigen die umfangreiche Literatur der Neuritis; *Remak*, *Nothnagels Handb.*
- 39) *Derselbe*, Eine Bemerkung zur Säuferepilepsie. *Neurol. Zentralbl.* 1885, p. 505.
- 40) *Elzholz*, *Jahrb. f. Psychiatrie*, Bd. XV, p. 180.
- 41) *Rose*, *Pitha-Billroths Chirurgie*, Bd. I; siehe auch Literatur.

- 42) **Näcke**, *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. XXV, p. 416; **Speyer**, *Alkohol, Geistesstörungen*. Basel 1882.
- 43) **Bonhoeffer**, a. a. O., siehe auch derselbe, *Zeitschr. f. d. ges. Strafrechtspflege*, 1900.
- 44) **Holitscher**, *Psychiatr. neurol. Woch.* 1908, No. 14—17.
- 45) **Snell** gibt einen zweckmäßigen Knopf an, zu haben bei Mechaniker Haumann in München, Rumpfstr. 21.
- 46) **Fürstner**, *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie*, Bd. XXXIV, p. 184.
- 47) **Aufrecht**, *Münch. med. Woch.* 1907, p. 1589.
- 48) **Wolters**, *Med. Klinik* 1908, p. 182.
- 49) **Eichelberg**, *Münch. med. Woch.* 1907, p. 20.
- 50) **Ganser**, ebenda, p. 120.
- 51) **Wassermeyer**, *Arch. f. Psychiatrie* 1908, Bd. XLIV, p. 861.
- 52) **Gudden**, *Bier-Delirium*. *Arch. f. Psychiatrie*, Bd. XL, p. 151.

B. Behandlung der Vergiftungen durch aromatische Verbindungen.

Von

Dr. R. Heinz,

Professor an der Universität Erlangen.

1. Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe.

1. Benzol.

Benzol, Steinkohlenteerbenzin, C_6H_6 , eigentümlich - unangenehm riechende Flüssigkeit von dem spezifischen Gewicht 0,884, Siedepunkt $80,5^{\circ} C$ (nicht zu verwechseln mit dem durch Destillation von Rohpetroleum gewonnenen, bei $60-80^{\circ}$ übergehenden Petroleumbenzin, das aus Kohlenwasserstoffen der Fettreihe besteht). Benzol wirkt lokal reizend und verursacht in Dosen von 1—2 g Druckgefühl und Brennen im Magen, in größeren Dosen Kopfschmerz, Eingenommenheit des Sensoriums bis tiefe Betäubung. Eingeatmet bewirkt es Schwindel, Brausen im Kopfe, Verwirrtheit, rauschartige Aufregungszustände, Muskelzittern, auch krampfartige Zuckungen, schließlich langanhaltende Betäubung. Vergiftungen kommen in chemischen Fabriken, Kautschukfabriken, Gummireifenfabriken usw. vor, indem Benzoldampf in konzentrierter Form eingeatmet wird. Außer Rauschzuständen beobachtet man bei schwereren Vergiftungen starke Blutdissolution: Ikterus, Hämoglobinurie, Anämie; ferner Verfettungen innerer Organe.

Behandlung. Vergiftungen durch innerliche Aufnahme von Benzol dürften sehr selten zur Behandlung kommen. Indiziert ist Magenausspülung bzw. Brechmittel. Bei akuter Vergiftung durch Einatmung von Benzoldämpfen: Entfernung aus der giftigen Atmosphäre, Exzitantien, eventuell künstliche Atmung. Wichtig ist vor allem die Prophylaxe: In Räumen, in denen mit Rohbenzol oder Steinkohlenteer gearbeitet wird, ist für geeignete Abfuhr der sich entwickelnden Dämpfe und für stete Lüfterneuerung Sorge zu tragen.

2. Naphthalin.

Naphthalin, ein aromatischer Kohlenwasserstoff von der Formel $C_{10}H_8$, stellt weiße, blättchenförmige, in Wasser schwer lösliche Kristalle von süßlich-widerlichem Geruche dar. Früher als Mittel gegen Epizoen wie Entozoen, sowie als Darmantiseptikum versucht, aber wegen der unangenehmen Nebenwirkungen bald verlassen. Es verursacht Magenstörungen, Blasenreizung, sowie schwere, selbst tödliche Nephritis. — In den Haushaltungen wird Naphthalin allgemein gebraucht, um Wollkleider und Pelzwerk vor Mottenfraß zu schützen. Das hierbei verstäubende bzw. verdampfende Naphthalin kann zuweilen unangenehme Erscheinungen: Kopfschmerz, Übelkeit, Erbrechen, verursachen. Bei Tieren kann man durch Naphthalinverabreichung experimentell Linsentrübung hervorrufen. Ein Mann, der 5 g Naphthalin nahm, bekam Katarakt.

Prophylaxe und Behandlung. Vorsicht im Umgang mit Naphthalin als Mottenmittel! Die vielfach benutzten Naphthalinkampfer-tabletten haben in einem Falle zu Vergiftung Anlaß gegeben, indem ein Kind zwei solcher Tabletten (à 2 g) verzehrte. Bei innerlicher Vergiftung Magenspülung oder Brechmittel, sowie Abführmittel bzw. hohe Darmspülung. Gegen die Nierenschädigung Trinkenlassen reichlicher Flüssigkeitsmengen, Limonaden, diuretischen Tees.

2. Hydroxylverbindungen der aromatischen Kohlenwasserstoffe, Phenole.

1. Karbolsäure.

Karbolsäure, C_6H_5OH , Hydroxybenzol oder Phenol, in reinem Zustand weiße, kristallinische Masse, durch geringe Verunreinigungen rötlich gefärbt. In Wasser zu 5 % sich lösend; umgekehrt geben 10 Teile Wasser mit 90 Teilen Karbolsäure das (flüssige) *Acidum carbolicum liquefactum*, das am häufigsten Veranlassung zu Vergiftungen gibt.

Karbolsäure wird vom Magendarmkanal wie von Körperhöhlen aus (Bauchhöhle, Uterushöhle usw.) wie von Wunden und Schleimhäuten rasch resorbiert; sie durchdringt aber auch leicht die unverletzte Haut.

Die Karbolsäurevergiftung (wie die sehr ähnliche Lysolvergiftung) ist eine der häufigsten Vergiftungen. Sie kommt einmal zustande durch überreichliche Anwendung der Karbolsäure zu Spülungen von Wundflächen, Abszessen, Körperhöhlen oder zu feuchten Verbänden, zweitens durch innere Aufnahme von Karbolsäure — teils in selbstmörderischer Absicht, teils infolge Verwechslung mit innerlich zu nehmenden Arzneimitteln. Symptome bei innerer Aufnahme sind: Schmerzen im Mund, Schlund, Epigastrium, die aber nicht besonders heftig zu sein pflegen, indem sie durch die bald eintretende tiefe Betäubung verdeckt werden. Es folgt absolute Bewußtlosigkeit mit vollständiger Anästhesie; der Puls ist klein, beschleunigt, die Atmung verlangsamt, die Haut ist blaß, die Extremitäten kalt; häufig sind Krämpfe angedeutet. Unter beständiger Verschlechterung von Puls und Atmung erfolgt in tiefstem Koma der Tod.

Schwere, rasch verlaufende Vergiftungen werden auch durch Injektion von Karbolsäurelösungen in die Uterushöhle, durch Berieselung des Peritoneums und ähnliches herbeigeführt. Auch hier setzen die Symptome (Kollaps, Bewußtlosigkeit) oft schon nach wenigen Minuten ein, und erfolgt, manchmal schon in einer Viertelstunde, manchmal erst nach Stunden, in schwerstem Koma der Tod.

Einen anderen Verlauf zeigen die Karbolsäurevergiftungen an chirurgisch behandelten Patienten, bei denen — sei es zur Wundspülung, sei es zum Verband — viel Karbolsäurelösung verbraucht wurde: der sog. akute Karbolismus der Chirurgen. Hier entwickelt sich die Vergiftung meist erst nach einigen Stunden. Der Patient, der Operation und Narkose gut überstanden, kollabiert; das Gesicht wird bleich, die Haut feucht und kalt; häufig ist beständiges Würgen und Erbrechen vorhanden; die Atmung wird langsam und mühsam, der Puls klein und frequent; — bei üblem Ausgang erfolgt Bewußtlosigkeit, Koma, Tod.

Lokale Vergiftung mit Karbolsäure kommt vor als Karbolgangrän. Sie wird hervorgerufen durch feuchte Dauerverbände mit wässriger Phenollösung. Am häufigsten werden Finger und Zehen ergriffen. Es stellt sich zunächst Brennen ein, das aber bald einer Gefühllosigkeit Platz macht. Nach einigen Stunden kommen erneut Schmerzen; entfernt man dann den Verband, so ist die Haut verschorft, weiß, oder auch braunschwarz. Die Schorfstellen stoßen sich ab; die Heilung ist sehr langsam; zuweilen erfolgt Absetzung von Extremitätenteilen.

Behandlung der Karbolsäurevergiftung. Bei Aufnahme durch den Magen hat man in erster Linie darauf bedacht zu sein, die Karbolsäure so rasch und so vollständig wie möglich zu entfernen. Hierzu sind Brechmittel weniger geeignet und in schweren Fällen ganz nutzlos. Es ist nachgewiesen, daß selbst in weniger schweren Fällen von Phenolvergiftung Brechmittel wenig Erfolg haben, und zwar nicht nur innerlich gegebene, sondern auch das subkutan verabreichte, auf das Brechzentrum selbst wirkende Apomorphin. Die Anwendung von Brechmitteln schließt zudem die Gefahr in sich, daß durch Regurgitieren

der verschluckten Karbolsäure erneute oder verstärkte Verätzung von Mund und Schlund eintritt, und daß eventuell Gift von den Luftwegen angesogen wird. Ist man dennoch gezwungen, Erbrechen zu erzeugen (falls eine Magensonde nicht zur Hand!), so gebe man vorher einhüllende Flüssigkeiten (Eiweißlösung, Milch) in größeren Mengen.

Wirksamer als Brechmittel ist Ausspülung des Magens. Diese hat unter allen Umständen — wenn irgend möglich — und zwar so zeitig als möglich zu erfolgen. Es ist unzweifelhaft nachgewiesen, daß rechtzeitige Magenspülung, auch bei anscheinend schwerster Vergiftung, lebensrettend wirken kann.

CZYGAN¹¹⁾ stellt 12 Fälle von akuter Vergiftung durch Verschlucken von konzentrierter Karbolsäure zusammen. Bei fünf von diesen erfolgte Magenausspülung; diese genasen; bei sieben wurde sie unterlassen: sie endeten sämtlich letal. Das Unterlassen der Magenausspülung rächt sich auch dann, wenn durch Anwendung von Analeptics zunächst eine scheinbare Besserung erzielt worden ist. Nach einer Statistik von LÖBKER¹²⁾ verliefen von 28 akuten innerlichen Phenolvergiftungen 20 letal. Bei 10 Fällen war Magenspülung ausgeführt worden; zu diesen gehörten sämtliche acht günstig verlaufende Fälle.

Eklatante Beispiele von der lebensrettenden Wirkung der Magenspülung bieten die Fälle von MODEL¹³⁾ und CZYGAN¹⁴⁾. — In dem MODELSchen Fall handelt es sich um ein 9jähriges Kind, das eben eine schwere Diphtherie überstanden. Dasselbe bekommt früh, an Stelle einer Chinamixtur, einen vollen Eßlöffel Acidum carbolicum liquefactum, das für Desinfektionszwecke bestimmt war. Die Verwechslung wird sofort erkannt; der Vater eilt zu dem 3 Minuten entfernt wohnenden Arzte, der nach kurzer Zeit zur Stelle ist. Das Kind liegt in tiefstem Kollaps. Sofort wird eine Schlundsonde für Kinder eingeführt, und mit einer Hartgummi-spritze 1 l Glaubersalzlösung eingespritzt und wieder herausgezogen. Da sich ein Hindernis bietet, wird die Schlundsonde für Erwachsene eingeführt, was ohne Schwierigkeit gelingt, und mit Glaubersalzlösung 5 mal ausgewaschen, bis sich keine Spur von Karbolgeruch mehr zeigt. Sodann werden 200 ccm Weißwein in den Magen eingegeben, 1 ccm Äther injiziert, alle paar Augenblicke ein kalter Wasserstrahl aus der Spritze auf Stirn und Manubrium sterni zerrieben gelassen, und für Erwärmung des stark abgekühlten Körpers Sorge getragen. Nach 4 Stunden kehrt endlich der Puls, der bis dahin unfühlbar gewesen, zurück, und es erfolgt allmählich Genesung.

In dem Falle von CZYGAN erhält ein Diphtherierekonvaleszent von 7 Jahren an Stelle einer Salzsäuremixtur 1 Eßlöffel Acidum carbolicum liquefactum (zur Desinfektion bestimmt). Gleich darauf verfällt er in tiefen Kollaps. Glücklicherweise kommt 5—10 Minuten später der (9 km entfernt wohnende) Arzt zufällig an, hat aber keine Schlundsonde bei sich. Der Arzt sucht dem Patienten Natriumkarbonatlösung einzufüllen, was aber nicht gelingt. Dann sucht er mit einem Bierschlauch in den Ösophagus zu gelangen, aber der Schlauch ist zu weit und zu dünnwandig. Da erinnert sich der Arzt, daß er ein Otoskop in seiner Instrumententasche bei sich hat. Er schneidet den Knopf ab, befestigt an dem einen Ende einen Blechtrichter, und es gelingt ihm, das andere Ende in den Ösophagus und den Magen einzuführen. Er spült dann 5 mal, je $\frac{1}{3}$ l lauwarmes Wasser hinein- und herauslassend, den Magen aus. Die ersten Spülflüssigkeiten rochen intensiv nach Karbol. Nach 45 Minuten langen, von einem reitenden Boten geholt, Magensonde, Apomorphinlösung und gepulverte Calcaria carbonica an. Der Arzt zieht hierauf das Otoskop heraus und injiziert, um im Magen eventuell noch vorhandene Spülflüssigkeit herauszubefördern, 0,005 g Apomorphin. Da in 8 Minuten aber kein Erbrechen erfolgt, wird eine Schlundsonde für Erwachsene eingeführt, und mit 2 l Wasser ausgespült, bis die Spülflüssigkeit keine Spur von Geruch mehr bietet. Dann werden 2 Teelöffel Calcaria carbonica mit Milch und 2 Gläser Sekt in den Magen gegeben. Darauf wird der Kranke in eine erwärmte wollene Decke gehüllt und in ein gewärmtes Bett (mit mehreren Wärmflaschen und heißgemachten Tellern) gelegt. Außerdem bekommt der Patient 6 Ätherinjektionen, dann ein Klysma von $1\frac{1}{2}$ Gläsern erwärmtem, mit Wasser verdünntem Ungarwein. Die Fußsohlen werden fleißig gebürstet, und die Nasenschleimhaut durch eine Feder gereizt. Nach 2stündiger Arbeit zeigte sich in bezug auf den Kollapszustand nicht der mindeste Erfolg; aber der Körper war gut erwärmt, und leichter Schweiß war eingetreten. Es wurde noch ein Klystier von einem Glase Ungarwein gegeben und dann beschlossen, den Patienten ganz in Ruhe zu lassen. 2 Stunden später traten die ersten Reflex-

bewegungen auf, und 6 Stunden nach eingetretener Vergiftung kehrte das Bewußtsein zurück. Der Patient bekam nun durch 7 Tage täglich 2—3 Klystiere von Eigelb und 10—20 Tropfen Kampferöl (letzteres wegen noch bestehender bedeutender Schwäche), per os nur Eisstückchen und teelöffelweise kalte Milch. Nach 7 Tagen wurde der Ernährung per os immer mehr Raum gegeben. Es trat aber jetzt eine fast gänzliche Appetitlosigkeit in den Vordergrund, die sich indessen durch Chinadekokt und Salzsäure leicht bekämpfen ließ. Üble Folgen blieben nicht zurück.

Ist längere Zeit seit der Aufnahme der Karbolsäure verflossen, so ist sicher bereits Phenol in den Darm übergegangen. Man wird auch von diesem möglichst viel aus dem Körper zu entfernen suchen. Drastika wird man, wegen der bestehenden entzündlichen Reizung des Magendarmrohres, natürlich vermeiden. Man wird am besten eine kräftige Dosis Rizinusöl geben.

Außer auf möglichst rasche und vollständige Entfernung der Karbolsäure aus dem Körper wird man in erster Linie auf Beseitigung des tiefen Kollapses, der sich bei jeder schwereren Phenolvergiftung einstellt, bedacht sein. Vor allem wird man für reichliche Wärmezufuhr sorgen. Der Körper, namentlich von Kindern, kühlt bei Karbolsäurevergiftung stark ab. Die Manipulationen bei der Magenspülung tragen natürlich auch zur Abkühlung bei. Man wird daher, sobald gründliche Magenreinigung erfolgt ist, den Körper durch Einhüllen in warme Decken, durch Frottieren, durch Wärmezufuhr mittels Warmflaschen, Warmziegel usw. auf seine normale Temperatur zurückzuführen suchen. Dann wird man, innerlich, per klysma, oder subkutan, Analeptika anwenden. Von diesen kommen im wesentlichen Alkohol, Äther und Kampfer in Betracht. Alkoholika kann man in Form von Ungarwein, Champagner, verdünntem Kognak per Schlundsonde oder besser per klysma geben. Zu große Alkoholmengen wird man, insbesondere bei Kindern, nicht zuführen dürfen, damit zu der schweren zentralen Lähmung durch die Karbolsäure nicht noch die lähmende Wirkung großer Alkoholdosen komme. Subkutan ist als Analeptikum namentlich Äther benützt worden. Indiziert ist vor allem auch Kampfer in Form von Kampferöl als subkutane Injektion (viertelstündlich je eine Spritze à 1 ccm Oleum camphoratum) — eventuell auch Emulsion von Oleum camphoratum mit Gummi arabicum als Klysma.

Gegen die innere Vergiftung mit Karbolsäure sind eine Anzahl Antidote vorgeschlagen worden. Es ist aber von vornherein zu betonen, daß keines dieser Antidote eine Entgiftung der Karbolsäure garantiert und etwa die Magenspülung überflüssig zu machen vermag.

Die Karbolsäure wird im Organismus an Schwefelsäure gebunden (die aus zirkulierendem oder organisiertem Eiweiß abgespalten wird) und erscheint als Phenolätherschwefelsäure im Harn. Letztere ist so gut wie ungiftig. Ein Teil der Karbolsäure wird vorher im Organismus zu Dihydroxy- und Trihydroxybenzolen oxydiert; und es erscheinen darum auch die Ätherschwefelsäuren dieser Phenole im Harn. Der Organismus schafft sich also selbst (allerdings auf Kosten seines Eiweißmaterials) ein Gegengift. Aber diese entgiftende Kraft reicht bei Aufnahme größerer Giftmengen nicht aus; es tritt dann neben Phenolätherschwefelsäure auch freie Karbolsäure im Harn auf. — Die Bildung der Ätherschwefelsäure findet im Organismus ganz allmählich statt. Es erscheint nun rationell, dem Organismus fertige Schwefelsäure bzw. Sulfate zur Ausführung obiger Synthese darzubieten. SENFTLEBEN¹⁴⁾ empfiehlt folgende Verordnung: Acid. sulfur. dilut. 1,0, Solut. gummos. 200,0, Sir. simpl. 30,0; 2stündlich 1 Eßlöffel zu nehmen. Anstatt der Schwefelsäure hat SONNENBURG¹⁵⁾ die Verabreichung von Sulfaten empfohlen. Diese Verordnung erscheint rationeller. Man kann leicht per os viele Gramm Natriumsulfat beibringen. Von der eingeführten Menge kommt aber wiederum nur ein kleiner Bruchteil zur Resorption, da die Sulfate schwer-diffusible Salze sind und bei der durch sie erzeugten Abführwirkung selbst zum größten Teil wieder aus dem Körper

entfernt werden. Das Natriumsulfat ist in schwacher Konzentration zu verabfolgen, weil es, in dieser Form verabreicht, nachgewiesenermaßen am reichlichsten zur Resorption gelangt. — Wenn auch theoretisch die Verabreichung von Sulfaten berechtigt erscheint, so hat doch die Praxis wie das Experiment gezeigt, daß ein irgend stärkerer Effekt dadurch nicht erreicht wird. Es gelang nicht, Tiere, die die einfach tödliche Dosis Phenol erhalten hatten, durch Natriumsulfatzufuhr am Leben zu erhalten!

An Stelle des Natriumsulfats hat man Verabreichung von Natriumsulfit und anderen Schwefelverbindungen, die sich erst im Organismus zu Sulfaten oxydieren, vorgeschlagen (TAUBER¹⁶⁾).

Ein wirksames Antidot der Karbolsäure ist der von HUSEMANN¹⁷⁾ empfohlene Zuckerkalk. Zuckerkalk vermag in der Tat Phenol (im Magen) zu binden und dadurch Karbolsäure unschädlich zu machen. 1 Teil Zuckerkalk bindet ungefähr 1 Teil Karbolsäure. Man bereitet *Calcaria saccharata*, indem man 30 Teile gelöschten Kalk mit 150 Teilen Wasser, worin vorher 50 Teile Zucker aufgelöst wurden, verreibt und die filtrierte Lösung bei gelinder Wärme, unter Umrühren, im Wasserbade eindampft. HUSEMANN gelang es, mittels Zuckerkalk mit Karbolsäure intern vergiftete Kaninchen zu retten, die selbst das Vierfache der letalen Dosis erhalten hatten. Der Zuckerkalk wird am besten in Zuckerwasser, in dem er sich leicht löst, gereicht. Daß Zuckerkalk bei Behandlung von Karbolsäure- (und Oxalsäure-) Vergiftung ausgedehntere Anwendung bisher nicht gefunden hat, liegt daran, daß eine Vorschrift für Zuckerkalk sich in den Pharmakopöen nicht findet, und daß, da *Calcaria saccharata* in den Apotheken im allgemeinen nicht vorrätig gehalten wird, die Beschaffung zu lange Zeit in Anspruch nimmt, um rechtzeitige Anwendung zuzulassen.

Weniger geeignet als Zuckerkalk ist Kalkwasser, ferner *Calcaria carbonica praecipitata* (oder auch fein geschlämmte Kreide) wie *Magnesia usta*.

Bei der Nachbehandlung der innerlichen Karbolsäurevergiftung wird man symptomatisch verfahren, ähnlich wie bei dem ausführlich referierten CZYGANSchen Fall (s. oben).

Ist die Vergiftung nicht durch Verschlucken von Karbolsäure, sondern durch Aufnahme von einer Wundfläche, Schleimhaut oder Körperhöhle erfolgt, so gelingt es nicht, einen irgend erheblichen Teil der Karbolsäure aus dem Körper zu entfernen (natürlich muß an der Applikationsstelle sofort alles Karbol [feuchter Verband usw.] sorgfältig entfernt werden). Das einzige Mittel, einen Teil der resorbierten Karbolsäure aus dem Körper zu schaffen, wäre reichlicher Aderlaß. Dieser scheint in der Tat in einzelnen Fällen die Wiederherstellung des Bewußtseins befördert zu haben. Wenn möglich, ist mit dem Aderlaß Transfusion — oder wenigstens Kochsalzinfusion — zu verbinden. KOCHER hat in zwei Fällen von Wundkarbolismus die Transfusion mit Erfolg in Anwendung gebracht. Im übrigen sind Exzitantien anzuwenden. Am häufigsten wird Äther angewandt, der wohl auch am raschesten und vollkommensten resorbiert wird — außerdem Kampferöl in subkutaner Injektion oder als Klystier. — In einzelnen Fällen kann künstliche Atmung nötig werden. DE LA BATE¹⁸⁾ empfiehlt Sauerstoffinhalation bei starker Zyanose.

Die lokale Gewebsschädigung durch Karbolsäure, die sog. Karbolgangrän, ist chirurgisch zu behandeln — oder besser: sie ist durch Vorsicht in der Karbolanwendung zu verhüten.

2. Dihydroxybenzole (Resorzin).

Die Dihydroxybenzole: Brenzkatechin, Resorzin, Hydrochinon, sind qualitativ ähnlich, quantitativ sehr viel weniger giftig als Karbolsäure; insbesondere besitzen

sie geringere Ätzwirkung. Benutzt wird ärztlich nur das Resorzin. Dasselbe hat nicht selten zu leichteren und schwereren, selbst einzelnen tödlichen Vergiftungen geführt. — Bei einer Selbstvergiftung durch 10 g Resorzin in 250 ccm Wasser: keine Ätzwirkungen, dagegen plötzliche Bewußtlosigkeit, schwere klonische Krämpfe, mühsame Atmung (ANDEER²⁰). Andere Beobachter erwähnen Delirien, Krämpfe, schwere Dyspnoe — Tod im Kollaps. BRUDZINSKI²¹) berichtet Schokoladefarbe des Blutes, Ikterus, Hämaturie bei einem Kinde nach 0,8 g Resorzin. — Das Resorzin wird offenbar sehr rasch und vollständig resorbiert. Es wird namentlich in der Kinderpraxis — innerlich wie zur Magenspülung — öfters angewandt. Hierbei sind Todesfälle (selbst nach Spülung mit nur 1% iger Resorzinlösung) vorgekommen. Bei einem Erwachsenen trat infolge Retention von 3 g Resorzin nach Magenspülung schwere Intoxikation ein.

Behandlung. In erster Linie ist das Resorzin aus dem Magen zu entfernen — wenn es irgend angeht, durch die Magenpumpe; — in manchen Fällen haben sich auch Brechmittel wirksam erwiesen. Die Entleerung des Magens kann, wie bei Karbolsäurevergiftung, direkt lebensrettend wirken. Bei eingetretenem Kollaps sind Exzitanten: Äther, Kampfer, Wein usw., indiziert. Prophylaktisch ist Vorsicht in der Anwendung des Resorzins, namentlich bei Magenspülungen, zu empfehlen.

3. Trihydroxybenzole (Pyrogallol).

Vergiftungen mit Pyrogallol kommen sehr selten durch innere Aufnahme (Selbstmord), häufiger durch äußere Anwendung (bei Hautkrankheiten) zustande. Pyrogallol wird von erkrankten Hautstellen ziemlich leicht resorbiert. Es wirkt als Blutgift; es verwandelt Oxyhämoglobin in Methämoglobin und löst rote Blutkörperchen auf. Daher Zyanose, Leber- und Milzschwellung, Ikterus, Hämoglobinurie und Hämaturie, große Prostration, Schüttelfrost, Sinken der Temperatur. — Pyrogallol bewirkt ferner Entzündung der Nieren mit Albuminurie und Hämoglobinurie.

Prophylaxe und Therapie. Die Anwendung des Pyrogallols soll in vorsichtiger Weise geschehen. Bei Psoriasis ist die der normalen Epidermis beraubte Haut nie auf größere Strecken mit Pyrogallolsalbe zu bedecken. Bei Vergiftungssymptomen ist sofort alles Pyrogallol von der Haut sorgfältig zu entfernen. Pyrogallol paart sich mit Schwefelsäure zu ungiftiger Ätherschwefelsäure; KOBERT empfiehlt daher Zufuhr von Natriumsulfat zur Beförderung dieser Synthese (s. bei Phenol). Die Reduktionskraft des Pyrogallols wird durch die Zuführung von Alkali außerordentlich verstärkt. KUNKEL warnt daher davor, dem Vergifteten Alkali in Form von Magnesia usta oder Natriumbikarbonat zuzuführen.

4. Kresolpräparate (rohe Karbolsäure — Kreolin — Lysol).

Als **rohe Karbolsäure** kommt eine teerartige Flüssigkeit von wechselnder Zusammensetzung in den Handel. Früher bestand sie zu einem wesentlichen Teile aus Karbolsäure; gegenwärtig enthält sie fast gar keine Karbolsäure mehr, sondern ein Gemenge höherer Phenole, insbesondere Kresole. Da die Grundwirkungen der Kresole dieselben sind wie die der Karbolsäure, so ist das Vergiftungsbild sehr ähnlich. Die Vergiftungen kommen in ganz analoger Weise, meistens durch Verwechslung, zustande. Die Behandlung ist die gleiche wie bei Karbolsäurevergiftung: Magenspülung und Exzitanten.

Kreolin, eine teerartige Flüssigkeit, ist ein Gemenge von höheren Phenolen, Kohlenwasserstoffen und Harzen. Mit Wasser verdünnt gibt es eine milchig-trübe Flüssigkeit. Eine Zeitlang viel gebraucht; jetzt fast ganz wieder verlassen. Kreolin hat öfters Vergiftung erzeugt, teils durch Trinken der unverdünnten Flüssigkeit infolge Verwechslung, teils durch Resorption von Wunden und Schleimhäuten aus.

Symptome: Erbrechen, Durchfall, Kollaps, Koma. Behandlung: Wie bei Karbolsäurevergiftung.

Lysol, 50% ige Lösung von Kresolen in Kaliseife. In Wasser sich klar lösend; in 1–2% iger Lösung von Chirurgen und Gynäkologen viel benutzt. Dem Lysol wird geringere Giftigkeit zugeschrieben als der Karbolsäure. Es ist aber durchaus nicht ungefährlich, wie zahlreiche Vergiftungsfälle bewiesen haben. Ver-

giftungen mit Lysol kommen vor: teils durch Resorption von ausgedehnten Wundflächen oder großen Körperhöhlen aus, teils durch innere Aufnahme infolge Verwechslung oder zwecks Selbstmord. Das Lysol (das dem Publikum relativ leicht zugänglich ist) ist in neuester Zeit erschreckend häufig zum Selbstmord benutzt worden. Es ist daher mit allen Mitteln darauf hinzuwirken, daß der freie Verkauf von Lysol nach Möglichkeit eingeschränkt werde. — Die Symptome bei innerer Aufnahme sind ähnlich wie bei Karbolsäurevergiftung: Brennen in Mund und Schlund, Verätzung von Ösophagus und Magen, nach 5—10 Minuten Bewußtlosigkeit, Aufhören der Reflexe, kleiner frequenter Puls, verlangsamte, röchelnde Atmung, zuweilen Krämpfe; es erfolgt unter fortschreitendem Kollaps der Tod.

Prophylaxe und Behandlung der Lysolvergiftung. Wie bei der Karbolsäure ist bei dem Lysol größte Vorsicht zu beobachten. Es sollten höchstens 1%ige Lysollösungen zur Injektion in Körperhöhlen angewandt werden, und an die Lysolspülung sollte Auswaschung mit steriler Kochsalzlösung angeschlossen werden. — Gibt man Laien Lysol unverdünnt in die Hand, so sollen dieselben auf die Gefährlichkeit der Substanz aufmerksam gemacht werden. Zur Verhütung der Verwechslung mit innerer Medizin sollte das Lysol (wie alle äußerlich anzuwendenden giftigen Stoffe) durch irgend ein besonderes Merkmal (eckiges Glas und Färbung mit einem Anilinfarbstoff od. ähnl.) deutlich kenntlich gemacht werden.

Bei innerer Vergiftung ist möglichst rasche und vollständige Entleerung durch Magenspülung zu bewirken, und hat dieselbe auf jeden Fall zu erfolgen, selbst wenn schon längere Zeit seit der Vergiftung vergangen ist. Sie fördert noch nach Stunden Lysol aus dem Magen zutage. Ist eine Magensonde nicht zur Stelle oder nicht zu improvisieren, so gebe man Brechmittel (Apomorphin). Vorher lasse man größere Mengen Flüssigkeit trinken, um das Lysol zu verdünnen, und füge eventuell Essig zu, um das stark alkalisch reagierende Lysol zu neutralisieren. Gegen den bestehenden Kollaps wird man in ähnlicher Weise wie bei Karbolsäurevergiftung ankämpfen. Siehe dort auch über die Anwendung von Natriumsulfat bzw. Zuckeralkal als Antidot.

5. Naphthol.

β -Naphthol, β -Hydroxynaphthalin, $C_{10}H_7OH$, weiße, perlmutterglänzende Blättchen, in Wasser schwer löslich, als Mittel gegen Epizoen (insbesondere Skabies) verwandt. Naphthol wird durch die Haut resorbiert und kann schwere, selbst tödlich verlaufende Vergiftungen erzeugen. Es bewirkt Nephritis mit Hämoglobinurie und Hämaturie, daneben Blutkörperchenauflösung und Methämoglobinbildung im Blute.

Prophylaxe und Behandlung. Wichtig sind vor allem gewisse Vorsichtsmaßregeln bei der Naphtholbehandlung. Bei bestehender Nierenreizung wird man von der Verwendung des Naphthols ganz absehen. Dann wird man nicht zu konzentrierte Salbenmischungen verwenden. Besonders vorsichtig wird man bei Kindern sein. Bei den ersten Anzeichen einer resorptiven Giftwirkung (Unwohlsein, Erbrechen) wird man die Salbenreste sorgfältig entfernen. Um die Ausscheidung des Naphthols zu begünstigen und eine Nierenreizung möglichst zu verhüten, wird man reichlich heiße Getränke, Limonade, alkalische Sauerlinge trinken lassen. Der Urin muß durch eine Reihe von Tagen untersucht werden, da oft erst nach längerer Zeit (bis 14 Tagen) eine Nephritis manifest wird. — Im übrigen ist symptomatisch zu verfahren.

6. Phenoläther (Kreosot).

Kreosot, aus Buchenholzteer dargestellt, enthält hauptsächlich Äther der Phenole. Der wichtigste Bestandteil ist das Guajakol, der Methylester des Brenzkatechins; es bildet 60—90% des Kreosots. Phenol und Kresole soll das Kreosot

nicht enthalten. — Das Kreosot wirkt lokal stark reizend bis ätzend; unverdünnt genommen bewirkt es Brennen im Mund, Kratzen im Schlund, Druck im Magen, Speichelfluß, Aufstoßen, Appetitlosigkeit, — in schwereren Fällen Würgen und Erbrechen und heftige (auch blutige) Durchfälle, — ferner Harndrang, Vermehrung der Menstrualblutungen, Nierenreizung. Nach sehr großen Dosen zeigen sich bedrohliche Gehirnerscheinungen: Schwindel, Kopfschmerz, Koordinationsstörungen, Bewußtlosigkeit, vollständige Anästhesie, — zuweilen Trismus.

Prophylaxe und Behandlung. Bei der Verordnung des Kreosots müssen gewisse Vorsichtsmaßregeln befolgt werden. Zunächst soll das Kreosot dem Patienten in einer Form beigebracht werden, daß es lokal keine Schädigungen zu setzen vermag. Es ist also entweder stark verdünnt (z. B. in Wein) oder in Form von Pillen zu verordnen. Dann soll, wenn auch die ersten Dosen gut vertragen werden, nicht allzu rasch und nicht bis zu übermäßigen Dosen gestiegen werden. Sicher wird in dieser Beziehung von Ärzten, wie namentlich auch Patienten, häufig zu viel getan.

Ist Vergiftung durch eine übergroße Dosis Kreosot erfolgt, so suche man, nach Verabreichung von Eiweißlösung oder Milch, durch Kitzeln des Zäpfchens oder durch Brechmittel Erbrechen zu erregen, oder spüle besser den Magen aus, und entleere den Darm durch Rizinusöl oder hohe Darmspülung. Ist Kollaps oder Koma eingetreten, so gebe man Exzitantien. Gegen die Folgen der Anätzung des Magendarmkanals verordne man Mucilaginosa bzw. Adstringentia.

Auch **Gnajakol** hat schon Vergiftungen (selbst tödliche) herbeigeführt (Tod bei einem 9jährigen Mädchen auf 5 g innerlich), Behandlung ähnlich wie bei Kreosot- (bzw. wie bei Phenol-) Vergiftung.

3. Amidoverbindungen der aromatischen Kohlenwasserstoffe. — Anilin und Homologe.

Anilin, Amidobenzol, $C_6H_5NH_2$, wasserhelle, an der Luft sich rasch bräunende Flüssigkeit von süßlichem Geruch. Anilin verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht; die meisten Vergiftungen kommen durch Einatmung von Anilindämpfen zustande. Anilin wird auch von der Haut aus resorbiert. Anilindurchtränkte Kleidungsstücke (von Fabrikarbeitern) können sowohl durch Resorption seitens der Haut wie durch Einatmung des abdunstenden Anilins zu Vergiftung Anlaß geben. Anilin ist ferner, teils in selbstmörderischer Absicht, teils infolge Verwechslung (mit Schnaps usw.) öfters getrunken worden und hat so zu schwerer innerlicher Vergiftung, z. T. mit tödlichem Ausgang, Anlaß gegeben. (So führten z. B. 20 g innerlich den Tod innerhalb von $1\frac{1}{2}$ Tagen herbei; auf 10 g erfolgte — nach schwerer allgemeiner Vergiftung — am 3. Tage Erholung.)

Leichte Vergiftungen kommen in Anilinfabriken sehr häufig vor. Sie äußern sich in „Blausucht“ (Methämoglobinbildung im Blute); dieselbe geht bei Aufenthalt in frischer Luft nach einiger Zeit vorüber. In schwereren Fällen erfolgt Schwindel, Taumeln, Zusammenstürzen; die Farbe der Haut ist eigentümlich graublau, die der Lippen dunkelblau; die Atmung ist stertorös, der Puls verlangsamt, später beschleunigt und klein; die Pupillen sind eng und reaktionslos; es besteht vollständige Bewußtlosigkeit. — Die schwersten Erscheinungen zeigen sich nach Trinken von Anilinöl (15 g und mehr): vollständige Lähmung des Sensoriums, der willkürlichen wie Reflexbewegungen, schwerste Zyanose, stertoröse Atmung, fadenförmiger Puls; — in tiefstem Koma, zuweilen unter Konvulsionen, erfolgt in 24—36 Stunden der Tod.

Bei Arbeitern in Anilinfabriken wird auch eine chronische Form der Anilinvergiftung beobachtet. Diese äußert sich in Hauterkrankungen: Ekzeme, Pustel- und Geschwürsbildung, Hyperhidrosis der Hände, — in Störungen der Verdauung: Übelkeit, Aufstoßen, Anorexie, — und in nervösen Störungen: Kopfschmerzen, Kriebelgefühl, Herabsetzung der Tastempfindlichkeit, lähmungsartige Schwäche in einzelnen Muskeln und Muskelgruppen.

Bei länger dauernder Anilinvergiftung macht sich auch die blutkörperchenzerstörende Wirkung des Anilins geltend. Bei mehr akuter Vergiftung kommt es zu Ikterus und Milzschwellung, bei chronischer Vergiftung zu hochgradiger Anämie.

Infolge der ausgedehnten Bluterstörungen ist auch die Rekonvaleszenz nach Anilinvergiftung eine langsame und erstreckt sich über 4 und mehr Wochen.

Behandlung der Anilinvergiftung. Bei leichter Vergiftung durch Einatmen von Anilindämpfen genügt Verbringen in frische Luft; es geht dann die Blaufärbung in einigen bis 24 Stunden vorüber. Bei schwererer Vergiftung sind vor allem Exzitantien indiziert: schwarzer Kaffee innerlich, oder Kampferöl subkutan; dagegen wird vor der Anwendung des Alkohols als Exzitans gewarnt: er soll das Koma vertiefen und dadurch direkt schädlich wirken können.

Bei Vergiftung durch Trinken von Anilinöl ist Milch zu reichen, wodurch das freiwillige Erbrechen gefördert wird; oder es sind Brechmittel anzuwenden; am besten ist der Magen auszuspülen. Auch das bereits in den Darm übergegangene Anilin wird man zu entfernen suchen: durch Abführmittel (Rizinusöl, Mittelsalze) und hohe Eingießungen.

Da das Blut bei schwerer Anilinvergiftung durch Methämoglobinbildung zur Sauerstoffübertragung ungeeignet und durch Anhäufung von Zerfallsprodukten von roten Blutkörperchen für den Organismus direkt schädlich geworden ist, so erscheint Aderlaß mit nachfolgender Transfusion als das rationelle Verfahren. Wenn Bluttransfusion unmöglich ist, ist Infusion von alkalischer Kochsalzlösung (0,75 % NaCl + 0,05 % Na_2CO_3) indiziert. FRANK und BEYER²⁷⁾ haben von intravenöser Injektion warmer Kochsalzlösung rasches Verschwinden der Symptome gesehen. Läßt sich intravenöse Injektion nicht durchführen, so wird man reichliche Mengen der Kochsalzlösung per klysma oder durch subkutane Injektion beizubringen suchen.

Prophylaxe der Anilinvergiftung. Das Wichtigste zur Verhütung der Anilinvergiftung sind hygienische Maßnahmen. Die Räume, in denen Anilin dargestellt oder verarbeitet wird, müssen gut ventiliert sein. Die Arbeiter sollten angehalten werden, die von Anilin bespritzten und durchnässten Arbeitskleider bei Verlassen der Fabrik mit anderer Kleidung zu vertauschen; sicher wären auch häufige Bäder angezeigt. Es müßte darauf gehalten werden, daß vor Verzehren des Frühstücks- und Vesperbrotes die Hände gereinigt werden, bzw. müßte das Genießen von Nahrungsmitteln und Getränken innerhalb der Arbeitsräume überhaupt verboten sein. Die Aufseher sollten gehalten sein, Blausucht zeigende Arbeiter sofort auf einige Tage von der Arbeit zu entfernen.

Von Homologen des Anilins führen die **Toluidine** zuweilen zu Vergiftungen. Toluidin wird zur Darstellung von Rosanilin oder Rosanilinfarbstoffen benutzt. Bei der Anilinbereitung entstehen ferner aus dem toluolhaltigen Rohbenzol stets neben Anilin auch Toluidine. Es kommen daher neben reiner Anilinvergiftung auch Mischvergiftungen mit Anilin und Toluidin vor. Das Toluidin hat ganz analoge Wirkungen wie das Anilin; daher werden bei solchen Mischvergiftungen die gleichen Symptome wie bei der Anilinvergiftung beobachtet; als besondere Merkmale werden heftige Strangurie sowie zeitiger Eintritt von Hämoglobinurie angegeben.

4. Nitroverbindungen der aromatischen Kohlenwasserstoffe.

Nitrobenzol.

Nitrobenzol, gelbe Flüssigkeit, süßlich-aromatisch (dem Bittermandelöl ähnlich) riechend; in Wasser unlöslich, löslich in Alkohol und fetten Ölen; wird zum Parfümieren der Seife („Mandelseife“), und — per nefas — auch von Konditorwaren (Marzipan) und Liqueuren benutzt. Im großen wird es zur Herstellung des Anilins in den Anilinfabriken verwendet.

Nitrobenzol ist stark giftig; Mengen von 0,5 g und weniger haben schon den Tod herbeigeführt. Nitrobenzol verdampft leicht, es kann daher durch Verdunstung Vergiftung hervorrufen. Es wird auch von der unverletzten Haut aus resorbiert. Innere Vergiftung ist durch Benutzung als Abortivum oder zwecks Selbstmord oder durch Verwechslung (mit Schnaps usw.) bewirkt worden.

Nitrobenzol ist ein intensives Blutgift; es verwandelt Oxyhämoglobin in eine methämoglobinähnliche Verbindung, die zur Sauerstoffübertragung ungeeignet ist: daher livide Verfärbung von Haut und Schleimhäuten und mühsame, keuchende Atmung. Lokal wirkt es nicht ätzend, aber doch reizend: daher bei innerer Aufnahme Brennen in Mund, Schlund, Übelkeit, Leibschmerzen, häufig Erbrechen. Daneben verursacht das Nitrobenzol schwere Störungen der sensiblen und motorischen Sphäre: Ohrensausen, Kopfschmerz, Schwindel, taumelnden Gang, lallende Sprache; in manchen Fällen hochgradige Unruhe mit tobsuchtartigen Anfällen, sehr häufig klonische und tonische Krämpfe. Später langwährendes tiefes Koma, eventuell Tod. Die Zeit des Eintrittes der ersten Symptome ist verschieden nach den Resorptionsbedingungen. Sind dieselben günstig (leerer Magen, feine Verteilung des Nitrobenzols, gleichzeitige Aufnahme von Alkohol oder Fett), so entwickelt sich die Vergiftung sehr rasch, während in anderen Fällen — selbst nach der Aufnahme großer Mengen — 1—2 Stunden vergehen können, ehe bedrohliche Symptome einsetzen.

Behandlung der Nitrobenzolvergiftung. Bei Aufnahme von Nitrobenzol durch den Magen führe man in allen Fällen die Magenspülung aus. Noch nach Stunden kann man in der Spülflüssigkeit Tröpfchen von Nitrobenzol oder Bittermandelgeruch nachweisen. Rechtzeitige Magenspülung bzw. auch spontanes bzw. künstlich herbeigeführtes Erbrechen hat in mehrfachen Fällen, auch nach Aufnahme großer Dosen, lebensrettend gewirkt. — Man vermeide alles, was zur Lösung des eingeführten Nitrobenzols beitragen könnte, also insbesondere Alkoholika sowie Milch. — Den Darm wird man durch Kalomel, Mittelsalze (nicht durch Rizinusöl) oder durch hohe Eingießungen zu entleeren suchen. — Ist — durch Einatmung oder innere Aufnahme — Betäubung bzw. Kollaps eingetreten, so sind Analeptika indiziert.

Bei schwerer Vergiftung, bei der das Blut zum größten Teil für die Sauerstoffübertragung untauglich geworden ist, ist Entleerung eines größeren Teiles des verdorbenen Blutes durch Aderlaß und nachträgliche Transfusion von frischem Blut das rationelle Verfahren. Die erste Transfusion bei Nitrobenzolvergiftung führte BAHRDT 1871 aus mit dem unmittelbaren Erfolge, daß das Koma einem gewissen Grade von Bewußtsein Platz machte, normale Reaktion und Weite der Pupillen sich wiederherstellte, und der Kranke Fragen beantworten konnte. WERNER rettete durch kombinierte Anwendung der Magenpumpe, des Kampfers und der Transfusion einen mit 30 g Nitrobenzol Vergifteten. An Stelle der Bluttransfusion kann man intravenöse Kochsalzinfusion ausführen, oder man kann eine größere Menge warmer Kochsalzlösung subkutan oder per klysma zuführen.

Prophylaxe der Nitrobenzolvergiftung. Zur Vermeidung der gewerblichen Nitrobenzolvergiftung sind vor allem bestimmte hygienische Vorschriften zu befolgen. In Fabrikräumen muß nach Möglichkeit die Verdunstung von Nitrobenzol verhütet werden, bzw. muß für ausreichende Ventilation gesorgt werden. Mit Nitrobenzol bespritzte Kleider sind sofort zu wechseln. Vor dem Einnehmen von Mahlzeiten sollen die Hände gereinigt werden; in den Fabrikräumen sollte aber überhaupt nichts genossen werden, insbesondere sollte Aufnahme alkoholischer Getränke während der Arbeitszeit streng verboten sein, da der Alkohol das Nitrobenzol löst und die Aufnahme der an Händen, Gesicht usw. haftenden kleinen Mengen begünstigt. — Die Anwendung des Nitrobenzols für Parfümerie- und Konditorzwecke ist verboten; nur für die Seifenfabrikation ist sie gestattet. Nitrobenzol soll vorsichtig aufbewahrt und stets unter Verschuß gehalten werden. Es ist nur gegen Giftschein abzugeben.

Pikrinsäure.

Pikrinsäure, Trinitrophenol; hellgelbe, kristallinische Massen, in Wasser zu 1%, in Alkohol leicht löslich; dient als Farbstoff (färbt Wolle und Seide echt), — ferner zur Herstellung von Melinit; — wird wegen des bitteren Geschmacks zuweilen zum Fälschen des Bieres benutzt; wird neuerdings wegen schmerzstillender Eigenschaften in $\frac{1}{2}$ % iger Lösung oder 5% iger Salbe zur Behandlung von Brandwunden empfohlen. — Pikrinsäure wirkt lokal mäßig reizend: vesikulöse Hautaus-

schläge bei Applikation auf die Haut, — Magenreizung bei innerlicher Aufnahme, — Bronchitis bei Einatmung von Pikrinsäurekristallen. Sie wirkt ferner bei der Ausscheidung reizend auf die Nieren. Schließlich bewirkt sie Methämoglobinbildung und Zerstörung zahlreicher Blutkörperchen. — Große Dosen bewirken Übelkeit, Erbrechen, Durchfall (Gastritis und Enteritis); allgemeine Gelbfärbung der Haut; Rotfärbung des (oft Eiweiß und Zylinder enthaltenden) Urins; zuweilen Anurie, mitunter Hämaturie.

Prophylaxe und Behandlung. Vorsicht bei äußerer Anwendung von Pikrinsäure, insbesondere bei Brandwunden von Kindern! — Bei innerer Vergiftung mit Pikrinsäure Anwendung der Magenpumpe, eventuell Brechmittel, nach Eingabe eiweißhaltiger Flüssigkeit. Selbst Stunden nach der Vergiftung vermag Magenausspülung noch günstig zu wirken. Um die Pikrinsäure aus dem Darm zu entfernen, sind Abführmittel oder Darmspülung angezeigt. — Bei schwererer Vergiftung mit reichlicher Methämoglobinbildung und Zerstörung von roten Blutkörperchen könnte Aderlaß und Transfusion von Blut, oder mindestens Infusion von Kochsalzlösung, indiziert erscheinen. Im übrigen ist die Behandlung symptomatisch gegen die bestehende Gastroenteritis und die drohende Nierenreizung zu richten.

5. Aromatische Säuren. — Salizylsäure.

Salizylsäure, Oxybenzoesäure, in Wasser zu 0,5 % löslich; die Alkalisalze leicht löslich. Salizylsäure in Substanz wirkt stark reizend bzw. ätzend. Bei Einatmung feinkristallinischer oder gepulverter Salizylsäure werden Husten, brennende Schmerzen, Blutstreifen im Sputum beobachtet. Bei dem Einnehmen der freien Säure entsteht häufig Gefühl von Wundsein, Schlundkrampf, Erbrechen. In schweren Fällen stellen sich die Folgen intensiver Magen- und Darmätzung ein: Kollaps und Temperatursenkung. Die Verabreichung von freier Salizylsäure ist wegen der unangenehmen Erscheinungen, die ihr folgen, immer mehr aufgegeben worden; an die Stelle der Salizylsäure ist das Natriumsalz (bzw. andere chemische Derivate der Salizylsäure) getreten.

Das salizylsaure Natrium kann, in übergroßen Mengen gegeben, schwere Intoxikation herbeiführen. So erzeugten z. B. 15 g nach 2 Stunden Erbrechen und Schwerhörigkeit, dann folgte Bewußtlosigkeit, von Delirien unterbrochen. Die Respiration war keuchend (diese Form der Respiration hielt durch 2 Tage an).

Abgesehen von diesen seltenen Fällen von Vergiftung durch übergroße einmalige Gaben kommen toxische Erscheinungen bei Prädisponierten ziemlich häufig bei Verabreichung medizinaler Dosen vor. Von Nebenwirkungen beobachten wir am häufigsten solche von seiten des Magens; fast bei jeder längeren Salizylverabreichung kommt es zu unangenehmen Sensationen, zu Übelkeit, Aufstoßen, Erbrechen, Appetitlosigkeit, oft zu absolutem Widerwillen gegen weitere Salizylaufnahme. — Bei ca. 60 % aller Salizylbehandelten werden Störungen am Gehörapparat beobachtet: Ohrensausen, Gehörtäuschungen, Schwerhörigkeit. — Sehr häufig werden auch nervöse Störungen beschrieben: Eingenommensein des Kopfes, Schwindel, Mattigkeitsgefühl. Seltener kommt es zu schwereren psychischen Veränderungen: einerseits heitere Aufregungszustände, Lachen, Schwatzen, Bewegungstrieb, andererseits Angstgefühl, Tobsuchtsanfälle, Verfolgungswahn. — Eine eigentümliche Erscheinung ist die Salizyldyspnoe, charakterisiert durch verlangsamte und vertiefte, oft röchelnde, Atmung. — Nicht selten wird schließlich Nierenreizung: Vermehrung der Harnabsonderung, Albuminurie, Auftreten von Zylindern, weißen und roten Blutkörperchen, beobachtet.

Behandlung. Bei akuter Vergiftung mit einer einmaligen größeren Dosis Salizylsäure oder salizylsaurem Natrium wird man möglichst viel von der eingeführten Substanz durch Magen- und Darmspülung, eventuell durch Brechmittel und Purgantien, zu entfernen suchen. Tritt im Verlaufe einer medizinalen Salizylvergiftung (etwa im Anschluß an Salizyldyspnoe oder Salizyldelirien) Kollaps ein, so sind Exzitantien: Äther, Kampfer, schwarzer Kaffee, Hautreize usw., am Platze. — Allgemein wird aber expectatives Verfahren geübt werden können. Die Erscheinungen gehen zurück, sowie die Medikation fortgelassen wird;

die Mehrzahl der Vergiftungen verläuft in der Tat ohne jede Behandlung günstig, selbst wenn sehr große Dosen genommen waren.

Die Magenstörungen zwingen häufig, die innere Salizylsäureverabreichung zu suspendieren. Man kann das Salizyl eventuell per klysma beibringen. Auch von der Haut aus ist Resorption der Salizylsäure durch Kombination mit Alkohol oder ätherischen Ölen, oder als Vasogensalbe, zu erreichen. In neuerer Zeit ist von der chemischen Industrie eine Anzahl Salizylderivate dargestellt worden, die den Magen unzersetzt passieren und erst im Darne Salizylsäure abspalten.

Bei der Anwendung von Salizylpräparaten sind gewisse Vorsichtsmaßregeln zu beachten. Um lokale Wirkungen zu vermeiden, gebe man nicht die Säure, sondern das Natriumsalz.

Man wird ferner bei Salizyltherapie stets den Zustand der Niere in Betracht zu ziehen haben. Bei Erkrankung der Niere wird man äußerste Vorsicht gebrauchen, um nicht erneute Reizung derselben herbeizuführen; außerdem ist zu bedenken, daß bei erschwerter Ausscheidung der Salizylsäure leicht Anhäufung derselben im Organismus entstehen kann. Verabreichung von Alkali soll die Nierenreizung verhindern.

Salol.

Salol. Salizylsäure-Phenyläther, weiße kristallinische Masse, nur schwer in Wasser, leicht in Spiritus löslich. Das Salol passiert unzersetzt den Magen und wird erst im Darm in seine Komponenten gespalten. 100 g Salol geben unter Wasseraufnahme 44 g Phenol und 64 g Salizylsäure. Das Phenol wird resorbiert und kann daher Karbolsäurevergiftung hervorrufen. Es sind nach größeren Dosen Salol eine ganze Anzahl Vergiftungsfälle (darunter auch solche mit tödlichem Ausgange) beobachtet worden. Die Symptome sind: stürmisches Erbrechen, Karbolharn, Dysurie, — in schweren Fällen (nach 6 g) Koma mit röchelnder Atmung. Auch nach äußerer Anwendung von Salolsalbe ist Vergiftung, die als typische Karbolvergiftung verlief, beobachtet worden.

Prophylaxe und Behandlung. Die bei Zuführung größerer Saloldosen (6 g pro die und mehr) beobachteten Vergiftungsfälle haben gelehrt, mit der Dosierung des Salols vorsichtig zu sein. Zudem hat man jetzt für den Zweck der Salizylzufuhr durch Abspaltung von Salizylsäure im Organismus weniger gefährliche, gut wirkende Mittel. — Akute Vergiftungen mit großen Dosen erfordern möglichste Beseitigung des im Magendarmkanal enthaltenen Salols durch Magenspülung, durch Abführmittel und hohe Darmspülung. Im übrigen ist wie bei Phenolvergiftung zu verfahren: d. h. der Kollaps zu bekämpfen, und für rasche Hinausschaffung der abgespaltenen und resorbierten Karbolsäure Sorge zu tragen.

6. Derivate des Anilins und Amidophenols.

Antifebrin, Azetanilid, $C_6H_5NHCOCH_3$; weiße Kristalle, in Wasser schwer löslich, als Antipyretikum und Nervinum viel gebraucht. Maximaldosis 0,5 pro dosi, 1,5 pro die. Früher sind häufig wesentlich höhere Dosen genommen worden, und sind dadurch eine Anzahl schwerer Vergiftungen zustande gekommen. Antifebrin wandelt Oxyhämoglobin in Methämoglobin um: daher Zyanose der Lippen, der Fingernägel usw. Ferner führt länger fortgesetzte Verabreichung von Antifebrin zu Verminderung der Zahl der roten Blutkörperchen. Die Blutveränderungen sind jedoch niemals so stark, daß sie das Vergiftungsbild beherrschen. In schweren Fällen finden wir vielmehr Kollaps und Herschwäche. Seltener (bei Kindern) beobachtet man Erregungszustände: Delirien und Krämpfe.

Wie Antifebrin führen auch andere Anilin- (bzw. Amidophenol-) Derivate zu Vergiftungen, die ganz analog verlaufen. So das Phenazetin, Citrophen, Laktophenin, Exalgin usw. Nach Laktophenin ist öfters Ikterus beobachtet worden.

Prophylaxe und Behandlung. Die Vergiftungen mit Azetanilid sind viel seltener geworden, seit man mit der Dosierung vorsichtiger geworden ist. 0,25 g ist eine kräftig antipyretisch wirkende

Dosis. Gegen Kopfschmerz, Nervenschmerzen u. ähnl. braucht man etwas größere Dosen. — Phenazetin ist in höheren Dosen als Antifebrin anzuwenden (Maximaldosis 1,0 pro dosi, 3,0 pro die). Es ist sicher ungefährlicher als das Antifebrin und hat nur selten zu Vergiftungen Anlaß gegeben. — Die vielen neu empfohlenen Amidophenol-derivate scheinen keinen besonderen Vorzug vor Antifebrin und Phenazetin zu haben, da bei sämtlichen ab und zu üble Nebenerscheinungen beobachtet worden sind.

Bei innerlicher Vergiftung durch Antifebrin Sorge man zunächst für Entleerung des Magens durch ein Brechmittel oder durch Magenspülung. Ist längere Zeit seit der Vergiftung verflossen, so suche man die in den Darm übergetretenen Mengen durch Abführmittel zu entfernen. Der Kollaps und die Herzschwäche erfordern exzitierende Behandlung: Erwärmung des Körpers, warme Bäder mit kalten Übergeißelungen, heißen Kaffee oder Tee, Kampfer oder Äther subkutan.

7. Pyrazolonderivate. — Antipyrin.

Das Antipyrin ruft, in medizinischen Dosen gegeben, an besonders disponierten Individuen eine Anzahl leichter bis schwerer Störungen hervor. Die häufigste Nebenerscheinung bei Antipyringebrauch sind Hautausschläge in Form von Roseola, masern- oder scharlachähnlichen Exanthenen, Urtikaria. Seltener kommen entzündliche Schwellungen, eventuell mit Geschwürsbildung, vor. Sie bevorzugen hauptsächlich zwei Körperstellen: Mund und Genitalien: Schwellung der Lippen, Zunge, Mundschleimhaut, Geschwürs- und Pseudomembranbildung daselbst; ferner Ekzem und Pruritus vulvae oder scroti, Ödem der Vorhaut, Phlyktänen an Vulva oder Penis, werden beschrieben. Nächst den Exanthenen sind Magenbeschwerden die häufigsten Begleiterscheinungen des Antipyringebrauches. Man beobachtet Übelkeit, Aufstoßen, Magendruck, Erbrechen. Von seiten des Harnapparates wird Ischurie, Blasenkrampf, sehr selten Albuminurie erwähnt. In vereinzelten Fällen werden Störungen an nervösen und Sinnesapparaten: Schwindel, Bewußtseinstörung, Krampfanfälle (bei Kindern), Ohrensausen, Schwerhörigkeit, vorübergehender Gesicht- oder Gehörverlust beobachtet. Die bedrohlichsten Erscheinungen sind schwere Kollapszustände mit subnormaler Temperatur und ausgesprochener Herzschwäche. Es sind einige Todesfälle im Kollaps (nach 3 g, 1,5 g und 1 g Antipyrin) beobachtet worden.

Prophylaxe und Behandlung. Bei geschwächten und zu Kollaps neigenden Patienten, insbesondere bei Frauen und Kindern, sowie bei Phthisikern, wird man größere Dosen Antipyrin vermeiden. Da andererseits auch ganz normal erscheinende, kräftige Individuen auf 1—3 g Antipyrin Kollapszustände gezeigt haben, beginne man stets mit kleineren Dosen. Sowie sich Anzeichen einer Idiosynkrasie gegen Antipyrin einstellen, ersetze man das Antipyrin durch andere Mittel.

Das Hauptaugenmerk bei Antipyrinvergiftung ist auf die Beseitigung des bedrohlichen Kollapses zu richten. Gegen denselben sind heißer Kaffee oder Tee, Wein, Äther, Kampfer, Hauteize indiziert. Atropin ist einerseits zur Hebung von Atmungs- und Herztätigkeit, andererseits zur Bekämpfung der Antipyrinschweisse angewandt worden. — Zuweilen erfordern Aufregung und Zuckungen die Verabreichung von Bromkalium und Chloralhydrat. — Gegen die übrigen Erscheinungen: entzündliche Schwellungen, Phlyktänen- und Geschwürsbildung, sowie gegen die Magenbeschwerden ist symptomatisch zu verfahren.

8. Kampfer. — Ätherische Öle. — Balsame.

Durch Kampfer sind — zum Teil durch Verabreichung zu großer Dosen, zum Teil infolge Verwechslung (Kampferöl anstatt Rizinusöl — Einnehmen von Kampferlinimenten) — Vergiftungen hervorgerufen worden. In seltenen Fällen ist Kampfer zu Selbstmordzwecken, zuweilen auch als Abortivum, benutzt worden. Kampfer ist in Wasser nur sehr wenig löslich und wird daher vom Magen aus nur

langsam resorbiert. In Spiritus und Öl ist er leicht löslich. Die Bedingungen der Resorption sind uns unbekannt, scheinen aber stark variieren zu können. Die toxische Dosis ist deshalb nicht genau festzustellen. 4 g haben bereits schwere Vergiftung gemacht, während viel größere Dosen, ohne bedenkliche Erscheinungen zu machen, genommen worden sind. Kampfer ist ein stark erregendes Mittel. Bei Vergiftung mit mäßigen Mengen tritt nur diese Erregung in die Erscheinung; man beobachtet beschleunigten Puls und Atmung, rauschartigen Zustand, gesteigerte Reflexerregbarkeit, Zuckungen und Krämpfe. In schweren Fällen: Delirien und Tobsuchtsanfälle, darauf Bewußtlosigkeit und Kollaps. In größerer Menge innerlich genommen bewirkt der Kampfer Gastritis und Enteritis, ferner zuweilen Strangurie und Anurie bzw. Albuminurie.

Behandlung. Entleerung des Magens durch Magensonde oder Brechmittel. Ist längere Zeit seit der Vergiftung vergangen, auch Darm-entleerung; dabei ist Rizinusöl, das den Kampfer löst, zu vermeiden. Gegen die Exzitationerscheinungen Bromkalium oder Chloralhydrat oder Morphinum. — Bei eintretendem Koma warme Einwickelungen oder warmes Bad, Hautreize, Exzitanten: schwarzer Kaffee, Ätherinjektion. Alkoholika sind zu vermeiden, da sie die Lösung und damit die Resorption des Kampfers begünstigen.

Terpentinöl. Terpentinöl ist in seltenen Fällen zu Selbstmordzwecken benutzt worden; ferner hat es durch den Gebrauch als Volksmittel gegen Bandwurm zu Vergiftung Anlaß gegeben. Terpentin bewirkt einmal starke Magendarmreizung, ferner Nierenreizung, und schließlich Betäubungszustände. Zwei Fälle, in denen 30 g bzw. 105 g zwecks Selbstmord genommen waren, endeten günstig.

Durch Einatmung von Terpentinämpfen (Lackierer, Anstreicher) wird zuweilen leichte Betäubung hervorgerufen. Eine chronische Vergiftung solcher Arbeiter ist nicht erwiesen.

Behandlung symptomatisch gegen die Gastroenteritis und Nephritis zu richten.

Balsamum Copaivae erzeugt in großen Dosen heftige Leibschmerzen, intensive Brechdurchfälle, Nierenschmerzen und Albuminurie.

Äußere Anwendung von **Styrax** oder **Perubalsam** verursacht nicht selten Nierenschmerzen und Albuminurie.

Behandlung symptomatisch.

Literatur.

Die wichtigsten Originalarbeiten (bis 1902) sind ausführlich in dem Literaturverzeichnis der III. Auflage dieses Handbuches aufgeführt worden und sei hiermit auf jene Literaturzusammenstellung verwiesen. Reichhaltige Literatur findet sich ferner in dem umfassenden „Lehrbuch der Intoxikationen“ von **Kobert**, II. Aufl., Stuttgart 1906 — sowie in den Sammelreferaten von **Heffter** u. **Löb**, „Bericht über toxiologische Arbeiten 1899—1902 und 1902—1906“ in „Schmidts Jahrbücher“, Bd. CCLXXVIII u. CCXCIV.

- 1) **Kunkel**, Handb. d. Toxikologie. Jena 1899.
- 2) **Kobert**, Lehrb. d. Intoxikationen, II. Aufl. Stuttgart 1906.
- 3) **v. Jaksch**, Die Vergiftungen. Wien 1897.
- 4) **Weissenberg**, Quantitative Versuche über die Giftigkeit von Benzin und Benzol. Inaug.-Diss. Würzburg 1904.
- 5) **Lewin**, Die akute tödliche Vergiftung mit Benzoldampf. Münch. med. Woch. 1907, No. 48.
- 6) **Dosendorf**, Benzinvergiftung als gewerbliche Erkrankung. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. XLIII.
- 7) **Bohr**, Über Blutveränderungen bei Vergiftung mit Benzolkörpern. Dtsch. med. Woch. 1902, No. 5.
- 8) **Lezenius**, Ein Fall von Naphthalinkatarakt beim Menschen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1902, p. 129.
- 9) **van der Hoeve**, Über die schädliche Einwirkung des β -Naphthols auf das menschliche Auge. Arch. f. Ophthalmol. 1901.
- 10) **Harris**, The fatal record of carbolic acid. Lancet 1896, p. 1519.
- 11) **Czygan**, Ein Fall von Vergiftung mit konzentrierter Karbolsäure bei einem Kinde. Ther. Monatsh. 1891, Mai.

- 12) **Löbker**, Schwere Karbolsäurevergiftung vom Magen aus, Heilung durch improvisierte Magenpumpe. *Dtsch. med. Woch.* 1881, No. 19.
- 13) **Model**, Vergiftung mit konzentrierter Karbolsäure bei einem diphtheriekranken Kinde. *Ther. Monatsh.* 1889, Okt.
- 14) **Senftleben**, Schwefelsäure als Antidotum gegen Karbolsäure. *Dtsch. militär-ärztl. Zeitschr.* 1878, p. 400.
- 15) **Sonnenburg**, Zur Diagnose und Therapie der Karbolintoxikation. *Dtsch. Zeitschr. f. Chirurgie* 1878, Bd. V.
- 16) **Tauber**, Die Wirkung der schwefelsauren und der schwefligsauren Salze, sowie anderer Schwefelverbindungen bei Phenolvergiftung. *Arch. f. exper. Pharmak.*, Bd. XXXVI.
- 17) **Husemann**, *Neues Jahrb. d. Pharmazie*, Bd. XXXVI, p. 129.
- 18) **De la Bate**, Sur un cas d'empoisonnement par l'acide phenyque traité par des inhalations d'oxygène. *Bull. gén. de Thér.* 1893, Nov. 15.
- 19) **Schröder**, Über Karbolangrän und lokalen Karbolismus. *Inaug.-Diss. Königsberg* 1902.
- 20) **Andeer**, Einleitende Studien über das Resorzin. Würzburg 1880; Die Gegengifte des Resorzin. *Wien. med. Presse* 1884, No. 38.
- 21) **Brudzinski**, Ein weiterer Beitrag zur Frage der Resorzinintoxikation im Säuglingsalter. *Ther. Monatsh.* 1899, p. 517.
- 22) **Kayser**, Die Lysolvergiftung. *Inaug.-Diss. Berlin* 1903.
- 23) **Hammer**, Lysolvergiftung. *Münch. med. Woch.* 1903, No. 21.
- 24) **Blumenthal**, Über Lysolvergiftung. *Münch. med. Woch.* 1906, p. 997.
- 25) **Feldmann**, Über die Behandlung der Lysolvergiftung. *Münch. med. Woch.* 1908, No. 1.
- 26) **Stadelmann u. Boruttau**, Kreosotvergiftung. *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. XCI.
- 27) **Frank u. Beyer**, Ein Fall von Anilinvergiftung. *Münch. med. Woch.* 1897, No. 3.
- 28) **Krämer**, Beiträge zur Pathogenese und Therapie der Anilin- und Toluidinintoxikation. *Inaug.-Diss. Würzburg* 1903.
- 29) **Falkenheim**, Neue Versuche über die Wirkung von Anilindämpfen auf Tiere und Menschen. *Inaug.-Diss. Würzburg* 1905.
- 30) **Rothe**, Vergiftung mit Nitrobenzol. *Dtsch. med. Woch.* 1902, No. 8.
- 31) **Monko**, Über merkwürdige Fälle von Nitrobenzolvergiftung. *Lancet* 1902, Bd. I, p. 11.
- 32) **Ziegler**, Studien über die Wirkung von Nitrobenzol. *Inaug.-Diss. Würzburg* 1903.
- 33) **Posselt**, Ein Beitrag zur Kenntnis der Nitrobenzolvergiftung. *Wien. med. Woch.* 1897, No. 30 ff.
- 34) **Rose**, Über Vergiftung durch äußerlich angewandte Pikrinsäure. *Münch. med. Woch.* 1904, p. 534.
- 35) **Lüthje**, Über die Wirkung von Salizylpräparaten auf die Harnwege. *Dtsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. LXXII.
- 36) **Knecht**, Über die Wirkung des Natrium salicylicum auf den Harnapparat. *Münch. med. Woch.* 1904, No. 22.
- 37) **Löbl**, Kampfervergiftung. *Wiener klin. Med.* 1905, No. 34.
- 38) **Rudolph**, Über einen Fall von Vergiftung durch Einatmen von Terpentindämpfen. *Inaug.-Diss. München* 1901.

IV. Behandlung der Vergiftungen durch Pflanzenstoffe.

Behandlung der Vergiftungen durch Pflanzenstoffe (mit Ausschluß des chronischen Morphinismus und Cocainismus, des Ergotismus, der Pellagra und des Lathyrismus).

Von

Dr. R. Heinz,

Professor an der Universität Erlangen.

1. Akute Vergiftung durch Morphinum und Opium.

Vergiftungen mit Morphinum und Opium gehören zu den am häufigsten vorkommenden Vergiftungen. Selten wird Opium oder Morphinum zu Mord, oft dagegen zu Selbstmord benutzt. Vergiftungen kommen ferner vor durch Gebrauch übergroßer Dosen: durch irrtümliches Verschreiben zu großer Dosen seitens des Arztes, durch Verwechslung in der Apotheke mit anderen weißen Pulvern (Chinin, Kalomel usw.), schließlich durch mißbräuchliche Anwendung von „Beruhigungstees“ für Kinder (Abkochungen von Mohnköpfen), wie von opiumhaltigen Geheimmitteln (namentlich in England und Amerika verbreitet).

Als giftige Dosis ist 0,02 Morphin zu betrachten. Die kleinste tödliche Gabe ist 0,1 g. Von 0,25 g an ist die Vorhersage immer bedenklich; während andererseits schon Gaben von 1 g und mehr glücklich überstanden worden sind. (Für Morphinisten gelten diese Zahlen natürlich nicht.) Kinder sind außerordentlich empfindlich; für Säuglinge sind schon Gaben von einigen Milligrammen gefährlich.

Das Bild der akuten Morphin- bzw. Opiumvergiftung ist das tiefen Komas mit stark verlangsamter (eventuell auch von Pausen unterbrochener — CHEYNE-STOKESSches Phänomen —) Atmung und mäßiger, meist nicht maximaler Pupillenverengung. Die Betäubung tritt nach $\frac{1}{4}$ —1 Stunde ein und vertieft sich immer mehr. Das Koma geht allmählich — in 6—18 Stunden — in den Tod über. Todesursache ist Lähmung des Atemzentrums; Herz und vasomotorisches Zentrum werden verhältnismäßig wenig geschädigt: nach eingetretener Atmungs-lähmung kann man durch künstliche Atmung noch stundenlang das Leben erhalten.

Behandlung der akuten Morphinvergiftung. Da bei schwerer Morphinvergiftung der Tod infolge Lähmung des Atemzentrums erfolgt, so besteht das bei unmittelbarer Lebensgefahr einzuschlagende Verfahren in künstlicher Atmung. Die künstliche Atmung hat häufig lebensrettend gewirkt. Sie muß lange Zeit, oft viele Stunden hindurch, fortgeführt werden, bis wieder spontane, regelmäßige Atmung eintritt. Ist die Vergiftung nicht bis zum Atmungsstillstand gediehen, so wird man mit geeigneten Exzitanten gegen die allgemeine Betäubung sowie gegen die allmählich zunehmende Verschlechterung der Atmung an-

kämpfen. Das am meisten, und zwar meistens mit Erfolg, gebrauchte Mittel ist das Atropin. Atropin ist kein eigentliches Antidot des Morphins; wohl aber vermag es den hauptsächlichsten Symptomen der Morphinvergiftung: der allgemeinen Betäubung, der Atmungslähmung, der Verschlechterung von Herzschlag und Blutdruck, und schließlich der Pupillenverengung, entgegenzuwirken. Die Atropinbehandlung der Morphinvergiftung hat sich in zahlreichen Fällen bewährt; sie wird namentlich von englischen und amerikanischen Ärzten viel geübt. Auf die Atropininjektion bessert sich zunächst die Atmung und sekundär auch Herzschlag und Blutdruck. Auf die Besserung der Atmung und Herztätigkeit folgt erst viel später Hebung der Betäubung; das Bewußtsein kehrt oft erst nach Stunden zurück. — Die zu injizierenden Mengen Atropin müssen sorgfältig gewählt werden. Man gibt bei mittelschwerer Vergiftung Einzeldosen von 1–2 mg und wiederholt dieselben alle 10 bis 30 Minuten. Bei sehr schwerer Vergiftung mit vollständiger Insensibilität, maximal verengter Pupille und stertoröser Atmung sind eventuell bedeutend größere Mengen notwendig. In schwersten Fällen reichen aber auch größte Dosen nicht aus, und wird künstliche Atmung zur Lebensrettung notwendig.

Neben bzw. an Stelle des Atropins ist, namentlich von Amerika aus, neuerdings Strychninverabreichung bei Morphinvergiftung empfohlen worden. Strychnin wirkt, wie Atropin, anregend auf Atmung und Vasomotion. In Tierversuchen hat es sich bei experimenteller Morphinvergiftung als prompt wirksam erwiesen. Das Strychnin soll vor dem Atropin den Vorzug haben, daß es nicht, wie jenes, die Hirntätigkeit herabsetzend beeinflusse. Bei morphinisierten Tieren soll es auf das Atemzentrum stärker erregend wirken als das Atropin. Man gibt Strychninum nitricum subkutan zu 1–2,5 mg, alle 10–15 Minuten, eventuell bis Zuckungen eintreten. Die neuere Kasuistik berichtet recht günstige Erfolge von der Strychninbehandlung bzw. von gemischter Strychnin- und Atropinbehandlung.

Neben Atropin und Strychnin sind zur Hebung der Atmung und Zirkulation auch Koffein und koffeinhaltige Getränke anzuwenden. Alkoholika sind kontraindiziert, weil sie das Morphinkoma eher vertiefen. Bei schwacher Vergiftung ist schwarzer Kaffee oder Teeaufguß (innerlich oder per Klyσμα) oft genügend, um schwere Betäubung hintanzuhalten. Bei schwererer Vergiftung reichen sie nicht aus; immerhin sind sie als Unterstützungsmittel auch hier zu gebrauchen.

Schließlich ist die Anwendung äußerer Reizmittel nicht außer acht zu lassen. Als solche benutzt man: Spritzen mit kaltem Wasser in Gesicht, Mund und Nase, periodische Faradisation der Haut, Schlagen mit nassen Tüchern, kalte Übergießungen u. ähnl.

Vor der Inangriffnahme der aufgeführten Maßnahmen wird man — falls nicht drohender Atmungsstillstand sofortiges Eingreifen erfordert — zunächst möglichst viel des eingeführten Morphiums oder Opiums aus dem Körper zu entfernen suchen. Man wird also Magenausspülung anwenden, und zwar selbstverständlich so zeitig wie möglich. Freilich wird man, wenn erst einige Zeit nach der Vergiftung vergangen ist, nicht erwarten dürfen, die ganze oder auch nur den größeren Teil der eingeführten Morphinmenge wieder zu entfernen. Die Morphinsalze (das Hydrochlorid, Sulfat, Azetat) sind leicht diffusibel und werden rasch resorbiert. Günstiger liegen die Verhältnisse bei der Vergiftung mit Opium, weil letzteres viel langsamer resorbiert wird. Die Spülung muß so lange fortgesetzt werden, bis die Spülflüssigkeit keinen Geruch nach Opium mehr zeigt. Am besten ist die Magenspülung mit Kalium permanganatum 1:1000 (s. unten) vorzunehmen.

Durch neuere Versuche ist nachgewiesen worden, daß ein beträchtlicher Teil des subkutan oder intravenös eingeführten Morphins durch den Magen ausgeschieden wird. Von diesem gelangt das Morphin in den Darm, wo es von neuem resorbiert wird. Man kann Hunde, denen man eine eben tödliche Dosis Morphin injiziert hat, dadurch retten, daß man ihnen wiederholt den Magen ausspült. Danach erscheint es ratsam, auch bei Vergiftung durch subkutane Morphininjektion Magenspülung vorzunehmen bzw. bei innerlicher wie subkutaner Vergiftung die Magenspülung (auch bei längst eingetretenem Koma) von Zeit zu Zeit zu wiederholen.

Die Magenspülung ist in jedem Falle der Entleerung des Magens durch Brechmittel vorzuziehen. Ist eine Magensonde nicht sofort zur Hand, und ist die Vergiftung erst vor kurzer Zeit erfolgt, so wird man natürlich möglichst rasch Erbrechen hervorzurufen versuchen (durch reichliches Trinken von Milch usw. und Kitzeln des Gaumens u. ähnl.). In England und Amerika wird eine Aufschwemmung von Senfpulver in Wasser als wirksames Emetikum gebraucht.

Benutzt man ein Mittel aus der Apotheke, so wird man der subkutanen Injektion von Apomorphin den Vorzug geben. Apomorphin ruft aber Erbrechen sicher nur hervor, wenn noch nicht tiefere Betäubung eingetreten ist. Im koma-tösen Stadium kann Apomorphin direkt schaden, indem es Erbrechen nicht bewirkt, wohl aber zur Vertiefung des Komas beiträgt. Den Eintritt von Erbrechen kann man zu begünstigen suchen durch Hautreize (Auflegen eines Senfpflasters auf die Magengegend) oder durch kalte Begießungen des Kopfes. Zuweilen tritt Erbrechen auf Apomorphin verspätet auf, nachdem durch Verabreichung eines Exzitans (z. B. nach Injektion von Atropin) die Betäubung vermindert worden ist. Vor den metallischen Brechmitteln: Tartarus stibiatus, Cuprum sulfuricum, Zincum sulfuricum, ist zu warnen. Sie führen Erbrechen nicht sicher herbei und können andererseits zu heftiger Magendarmreizung und auch (infolge Resorption z. B. von Tartarus stibiatus) zu Herzschwäche Anlaß geben. Tatsächlich ist der üble Ausgang von mancher Opium- und Morphinvergiftung auf Anwendung übergroßer Dosen von Tartarus stibiatus zurückzuführen, und ebenso ist die bei der Sektion Morphinvergifteter zuweilen gefundene Gastroenteritis wohl auf Rechnung der angewandten Brechmittel zu setzen.

Gegen die Morphinvergiftung sind eine Anzahl Gegenmittel empfohlen worden, die das Morphin zerstören bzw. in unschädliche Verbindungen überführen sollen. So zunächst die allgemeinen Fällungsreagentien für Alkaloide: Gerbsäure und Jodjodkalium. Man darf aber von diesen beiden Antidoten nicht zu viel erwarten. Beide fällen das Morphin nur, wenn es in nicht zu verdünnter Lösung vorhanden ist; außerdem ist das gerbsaure Morphin im Überschuß von Gerbsäure löslich. Die Fällung läßt sich durch gleichzeitigen Zusatz von Natriumbikarbonat oder Natriumazetat begünstigen.

Dem Tannin und der Lugolschen Lösung ist weitaus überlegen das Kaliumpermanganat, das in neuester Zeit vielfach, und zwar mit ausgesprochen günstigem Erfolge, als Antidot gegen Morphinvergiftung gegeben worden ist. Morphin ist ein leicht oxydabler Körper; es nimmt begierig Sauerstoff auf (reduziert daher schon in der Kälte Metalloxydsalze). Besonders leicht ist das Morphin — bei saurer Reaktion — durch hypermangansaures Kalium oxydierbar. Gegenwart von Eiweiß, Pepton, Pepsin ist der Oxydation nicht hinderlich.

Das Kaliumpermanganat wurde zuerst 1894 von MOOR²⁾ in New York empfohlen. Moor hat die Wirksamkeit des von ihm angegebenen Antidotens an sich selbst demonstriert. Er nahm in Gegenwart amerikanischer Ärzte Dosen von 0,12 bis 0,2 g Morphin und unmittelbar darauf 30 ccm 1% iger Kaliumpermanganatlösung: Er zeigte keinerlei Vergiftungserscheinungen. — Die Kasuistik berichtet über eine ganze Anzahl Vergiftungen mit Morphin, die unter Permanganatbehandlung günstig verliefen. MOOR selbst führt 71 Fälle auf, die durch Kaliumpermanganatbehandlung gerettet wurden. — Für die Anwendung von Kaliumpermanganat sind verschiedene Vorschriften gegeben worden. MOOR rät, 0,5—1,0 g Kalium-

permanganat in 200—250 ccm destillierten Wassers zu lösen und dies auf 3—4 Teile in Intervallen von $\frac{1}{2}$ Stunde zu verbrauchen. Bei Opiumvergiftung empfiehlt er Zusatz von Weinessig oder einer anderen Säure, um das Morphin in das leichter der Oxydationswirkung des Kaliumpermanganats zugängliche Azetat oder ein anderes lösliches Salz zu verwandeln. MAYNARD³⁾ empfiehlt, mit Ausspülungen mit einer Lösung von 0,12 : 30,0 zu beginnen und diese solange fortzusetzen, bis das Antidot, nach einem Aufenthalte von 1 Minute im Magen, wieder gefärbt abfließt, und dann eine im Magen zu belassende Lösung von 0,6 g in 30 ccm Wasser zu applizieren.

Neben den angeführten, theoretisch und praktisch wohl begründeten Behandlungsmethoden der Morphinvergiftung werden — bzw. wurden — noch eine Anzahl anderer Verfahren geübt. Das bekannteste ist das Ambulatory treatment. Dasselbe besteht in Herumführen des Patienten durch zwei Wärter im Zimmer, im Hause oder im Freien. Es soll, mit Ruhepausen, in denen man schwarzen Kaffee als Exzitans reicht, stundenlang fortgesetzt und mit äußeren Hautreizen kombiniert werden. Bei Kindern läßt sich durch Bewegungen des Körpers das Einschlafen und damit zugleich das Erlöschen der Atmungstätigkeit verhindern.

Von äußeren Maßnahmen ist schließlich noch Erwärmung des Patienten wichtig, da die Temperatur des Vergifteten beträchtlich sinkt, — sowie nötigenfalls Vorziehen der Zunge, wodurch man in einzelnen Vergiftungsfällen Asphyxie verhütet hat.

Man hat schließlich Einatmenlassen bzw. künstliche Einblasung von Sauerstoff empfohlen. Es ist aber sehr fraglich, ob dieselben mehr leisten als einfache künstliche Atmung. PLAYFAIR⁴⁾ berichtet allerdings von günstiger Wirkung der Sauerstoffinhalation: Bei einer Frau, die 2 g Morphin genommen hatte, vermochten Kaffee, Brandy, Atropin, Strychnin und künstliche Atmung nicht zur Restitution normaler Atmung zu führen; auf Sauerstoffinhalation machte sich nach $\frac{1}{2}$ Stunde spontane periodische Atmung bemerkbar; die Inhalation wurde durch $9\frac{1}{2}$ Stunden (mit lebensrettender Wirkung) fortgesetzt.

2. Akute Vergiftung durch Cocain.

Cocain ist das Alkaloid der Cocapflanze, Erythroxyton Coca, deren Blätter von alters her von den Indianern als Anregungsmittel gekaut werden. Die anästhesierende Wirkung des Cocains wurde 1884 durch KOLLER entdeckt. Seitdem hat es in der Ophthalmiatrik, Laryngologie und Rhinologie, der kleinen Chirurgie, der Zahnheilkunde reichste Anwendung gefunden. Dabei sind eine bedeutende Anzahl leichter bis schwerster Vergiftungen vorgekommen.

Sehr selten führen übermäßig große Dosen, die aus Versehen oder zwecks Selbstmord genommen werden, zu Vergiftung bzw. zum Tode. Weit aus die meisten Vergiftungsfälle ereignen sich bei besonders disponierten Individuen bei medizinischen bzw. die Maximaldosis nur wenig übersteigenden Dosen. Die Cocainvergiftung kann sich in drei verschiedenen Formen äußern:

1. Als hochgradige psychische Aufregung und Verwirrung. Die Patienten zeigen lebhaft Unruhe, machen fortwährend Bewegungen, gestikulieren mit den Händen, zucken mit den Gesichtsmuskeln, schwatzen unaufhörlich, verändern ihre Körperhaltung, zittern, taumeln, können nicht stehen und gehen. Der Puls ist frequent, zuweilen unregelmäßig; die Atmung stark beschleunigt, oft jagend; es bestehen unangenehme Sensationen seitens des Herzens und der Atmung: „Herzangst“, die sehr quälend werden kann. Nur sehr allmählich folgt Beruhigung; der Schlaf bleibt oft mehrere Tage aus.

2. Bei der zweiten Form der Vergiftung zeigen die Patienten spastische Zuckungen einzelner Muskelgruppen, insbesondere der Arme und Beine, ferner lang anhaltende schmerzhaft Kontraktionen gewisser Muskelgruppen, zuweilen epileptiforme Krämpfe, selbst Tetanusanfälle, in denen der Kranke, infolge Atmungsbehinderung, zugrunde gehen kann. Gehen die Krämpfe vorüber, so stellt sich danach Schlaf ein.

3. Die dritte (häufigste) Form der Cocainvergiftung ist der sog. Cocainkollaps: Es kommt zu einem ohnmachtsähnlichen Anfall; der Puls ist klein, meist

beschleunigt (nur selten verlangsamt); die Atmung ist stark beschleunigt, oft mühsam, keuchend, später flach und aussetzend. Es besteht hochgradiger Angstzustand; Gefühl der Erstickung und des Aussetzens der Herztätigkeit. Die Ohnmachtsanfälle wiederholen sich; die Kranken kollabieren immer mehr: die Betäubung steigert sich zu tiefstem Koma. Durch Atmungslähmung kann der Tod eintreten.

Behandlung. Wenn anfänglich, wird man von der eingeführten Cocainmenge möglichst viel aus dem Körper zu entfernen suchen. Bei innerlicher Vergiftung entleert man den Magen durch die Magenspumpe oder durch Brechmittel, und zwar nicht durch lokal wirkende (wie Tartarus stibiatus, Cuprum sulfuricum usw.), die bei der Anästhesierung der Magenschleimhaut nicht wirksam sind, sondern durch subkutane Injektion von Apomorphin. Es können auch als Antidote die Fällungsmittel für Alkaloide (Jodjodkaliumlösung oder Tannin) gebraucht werden. Ist die Vergiftung durch Applikation von Cocain auf eine Schleimhaut (Nase, Rachen, Mastdarm usw.) erfolgt, so wird man gut mit warmem Wasser nachspülen, um das noch vorhandene Gift zu entfernen.

Gefährlich wird bei Cocainvergiftung der Herzkollaps und die Atmungslähmung. Diese sind zu bekämpfen. Tritt Atmungsstillstand ein, so ist künstliche Atmung auszuführen. Als Exzitanten für Herz und Atmung erscheinen nach den Erfahrungen mit Morphin- und Schlangenbißvergiftung Atropin und eventuell auch Strychnin indiziert. Atropin ist tatsächlich schon bei Cocainvergiftung, und zwar angeblich mit günstigem Erfolge, angewandt worden. Immerhin wird man bei der nahen chemischen und physiologischen Verwandtschaft des Cocains und Atropins vorsichtig mit der Atropinanwendung sein müssen. Man wird das Atropin selbstverständlich vermeiden, wenn starke Erregung oder Konvulsionen bestehen, und es nur bei Cocainkollaps gebrauchen.

Gegen leichte Formen von Cocainkollaps erweist sich Inhalation von Amylnitrit als wirksames Gegenmittel. Das Cocain ruft Verengerung der Hirngefäße hervor, wie der Befund am Augenhintergrund ausweist. Das Amylnitrit erzeugt Erweiterung der Hirnarterien und kann dadurch dem Cocain gegenüber antagonistisch wirken. Eine Anzahl Beobachter bestätigen die günstige Wirkung des Amylnitrits bei Cocainvergiftung, allerdings meist gelegentlich leichter Vergiftung. Das Amylnitrit erweist sich als den Alcoholicis überlegen; letztere sind mit Vorsicht zu verwenden, wenn starke Erregung besteht, die durch sie hochgradig gesteigert werden kann.

Die leichteren Formen der Cocainvergiftung, die sich als Aufregungszustände darstellen, verlaufen meist bei expektativer Behandlung günstig. Wird das Angstgefühl und die Brustbeklemmung sehr hochgradig, so wird man Beruhigungsmittel (Bromkalium, Chloralhydrat) geben; gegen hochgradige Atembeschwerden dürfte sich wohl Morphin am wirksamsten erweisen.

Sind Krämpfe vorhanden, so erweist sich Amylnitrit gewöhnlich als nutzlos. Exzitanten, auch Atropin, sind kontraindiziert. Man wird Beruhigungsmittel: Bromkalium, Chloralhydrat usw., verabreichen. Morphin und Opium sollen sich bei Cocainkrämpfen nicht wirksam erwiesen haben. Bei lang anhaltenden tetanischen Anfällen kann durch Atembehinderung das Leben bedroht sein; es kann dann künstliche Atmung notwendig werden.

Prophylaxe der Cocainvergiftung. Vergiftungen mit Cocain sind früher viel häufiger gewesen, weil man das Cocain in weit größeren Dosen bzw. in höher konzentrierten Lösungen angewendet hat. Früher waren 10%ige und stärkere

Lösungen zur Anästhesierung von Nasenhöhle, Rachen, Kehlkopf usw. üblich. In 1 cem 10%iger Lösung ist aber 0,1 g, also die doppelte Maximaldosis Cocain enthalten. Die Resorption erfolgt von ausgedehnten, mit Blutgefäßen gut versorgten Schleimhautflächen sehr rasch und vollständig. Man wird also bei der äußeren Anwendung mit der Dosierung vorsichtig sein und nicht beliebige Mengen hochkonzentrierter Lösungen aufpinseln. 2%ige Lösung genügt vollständig zur Herbeiführung der Anästhesie, man wird nur eventuell einige Minuten länger warten müssen. Die verschiedenen Schleimhäute absorbieren Cocainlösungen verschieden rasch, aber doch sämtlich mit beträchtlicher Schnelligkeit. So auch die Rektalschleimhaut (nach Einbringung von 1,2 g Cocain in das Rektum trat — trotz Ätherinjektion und künstlicher Atmung — der Tod ein).

Die meisten Vergiftungen mit Cocain kommen bei subkutaner Injektion (für Anästhesierungszwecke) vor. Es wird angegeben, daß die Injektionen je nach der Körperstelle, an denen dieselben erfolgen, verschieden gefährlich seien. Injektionen am Kopf sollen besonders leicht Intoxikationen hervorrufen, sowie Injektionen in dem Herzen nahe gelegene Gefäßgebiete, weil dann das Cocain in konzentrierterem Zustand in den allgemeinen Kreislauf komme. Wichtiger ist wohl die lokale Beschaffenheit des Gewebes, in welches die Injektion erfolgt. Ist dasselbe straff und von verhältnismäßig wenigen Gefäßen durchzogen, so erfolgt die Resorption langsam und allmählich; ist es dagegen lose und von Kapillaren und kleinen Gefäßen reichlich durchsetzt, so kann mit einem Male eine große Menge Cocain in den Kreislauf gelangen. Besonders vorsichtig muß man bei Injektion in das Zahnfleisch (befeucht schmerzloser Extraktion der Zähne) sein, weil hier leicht durch den notwendig anzuwendenden stärkeren Stempeldruck Cocainlösung direkt in das reiche Gefäßgebiet eingepreßt werden kann. Man wende diluierte Lösungen von 1–2% an, nicht die früher üblichen von 5 und 10%. Ferner injiziere man nicht mehr als 0,02 g auf einmal. Will man eine Reihe Zähne extrahieren, so muß man eine Anzahl Injektionen in das Zahnfleisch machen. Darin darf man nicht zu weit gehen; die Dosis von 0,05 g soll keinesfalls überschritten werden.

Die Patienten sind gegen Cocain sehr verschieden widerstandsfähig. Nervöse Menschen sollen besonders leicht Vergiftungserscheinungen (Aufregung, Verwirrung, Angstzustände) zeigen. Ängstliche Individuen bekommen leicht Kollaps. Wichtig ist, daß die Patienten horizontale Lage einnehmen, wodurch Eintreten von Ohnmacht infolge plötzlicher Entleerung der Hirngefäße am besten vermieden wird. Bei Kindern soll man mit Cocain besonders vorsichtig sein. — Kontraindikationen gegen Cocainanwendung bilden Herz- und Lungenleiden, ferner Anämie, weil dieselbe die Wirkung auf die Hirngefäße steigert, und Nierenaffektionen, die die Ausscheidung des Cocains aus dem Körper hemmen.

3. Atropin, Hyoscyamin, Skopolamin.

Die Alkaloide Atropin, Hyoscyamin und Skopolamin (früher als Hyoscin bezeichnet) sind in den Pflanzenteilen verschiedener Solaneen enthalten; vor allem in dem bei uns heimischen Stechapfel (*Datura Stramonium*), der Tollkirsche (*Atropa Belladonna*) und dem Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger*). Die als Tollkirschen bekannten, schwarzen, beerenartigen Früchte von *Atropa Belladonna* werden häufig (infolge Verwechslung mit anderen Beeren) von Kindern gegessen; ferner kommen Vergiftungen durch die Samen von *Datura Stramonium* oder durch für Pastinak oder andere eßbare Wurzeln gehaltene Wurzeln von *Hyoscyamus niger* vor. — Zu Vergiftung geben ferner Anlaß als Kollyrien verschriebene Lösungen der Alkaloide, ferner Extrakte von *Hyoscyamus* oder *Belladonna*, die als Beruhigungsmittel benützt werden; nicht selten kommt es auch zur Vergiftung durch äußere Anwendung von atropin- oder hyoscyaminhaltigen Salben oder Limenten auf die Haut (namentlich auf zarte Hautstellen, z. B. die Brüste der Wöchnerinnen zwecks Vertreibung der Milch). 0,01 g Atropin macht bereits schwere Vergiftung; mit 0,05 g beginnen die lebensgefährlichen Gaben; 0,1 gilt als letale Dosis; doch sind auch schon höhere Dosen überstanden worden. Von der Tollkirsche können 3–10 Stück schwere bis tödliche Vergiftung verursachen.

Das Bild der Vergiftung durch Atropin ist ein sehr typisches, infolge der ausgesprochenen Wirkungen des Atropins auf bestimmte physiologische Apparate. Das Atropin besitzt einerseits lähmende, andererseits erregende Eigenschaften. Es bewirkt Lähmung der Okulomotoriusenden, des Sphincter Iridis und des Tensor choroideae (daher Pupillenerweiterung und Akkomodationslähmung), ferner Lähmung der Speichel- und Schweißnerven, der Herzvagusfasern, des Darmes und der Blase. Es wirkt erregend auf Atemzentrum und vasomotorisches Zentrum; ferner zunächst erregend („Tollkirsche“) und dann betäubend auf die psychische Sphäre.

Die Symptome der Vergiftung beginnen bei innerer oder äußerer Anwendung von Atropin nach 15—20 Minuten, nach dem Genuß von Tollkirschen nach 2—3 Stunden. Das erste Symptom ist Gefühl von Trockenheit im Schlunde; dabei intensiver Durst, der durch Wassertrinken nicht gestillt wird. Das Schlingen ist erschwert, die Stimme rau und heiser. Die Schleimhaut von Mund und Rachen ist gerötet. Auch das Gesicht und der Hals sind gerötet (nicht die übrige Körperhaut); die Haut ist trocken, die Schweißsekretion ist aufgehoben. Die Pupille ist erweitert, — bei Vergiftung durch Einträufelung ins Auge natürlich sehr bald, bei innerlicher Atropinaufnahme erst später. Der Herzschlag ist stark beschleunigt. Die Atmung ist beschleunigt und vertieft; subjektiv besteht zuweilen Gefühl von Atemnot.

Sehr ausgesprochen sind die Erscheinungen von seiten des Zentralnervensystems. Zuerst stellen sich Stirnkopfschmerz und Schwindel ein; dann folgen Zeichen der Verwirrung: Halluzinationen und Illusionen der verschiedensten Art. Die Vergifteten sehen Gestalten, die sie verfolgen, Abgründe, in die sie stürzen, und andere schreckhafte Bilder. Bei schwerer Vergiftung ist die psychische Aufregung meist außerordentlich heftig. Die Kranken verlieren schon nach 20—30 Minuten das Bewußtsein, schreien, lachen, schlagen um sich, toben. Manchmal stellen sich Zwangsbewegungen ein: Rollen um die Längsachse, Drehen um einen Punkt. Das Toben kann viele Stunden, ja einige Tage anhalten. Häufig kommen dazu anfallweise klonische Zuckungen der Extremitäten, auch Trismus. Die Anfälle können nach vorübergehender Beruhigung wiederkehren. Bei ungünstigem Ausgang schließt sich an die Delirien vollständige Bewußtlosigkeit, oder es wechselt komatöser Zustand mit Delirien und Krämpfen ab. Der Tod erfolgt durch allgemeine zentrale Paralyse.

Behandlung der Atropinvergiftung. Bei innerlicher Aufnahme von Atropin oder atropinhaltigen Pflanzenteilen ist rasche Entleerung des Magens und Darmes indiziert. Brechmittel und Abführmittel sind nur im Anfang der Vergiftung sicher wirksam. Im Verlauf der Atropinvergiftung ist der Darm gelähmt, und ist daher durch Abführmittel Entleerung nicht zu erzielen. In solchen Fällen ist Darmspülung anzuwenden. Diese ist namentlich bei Vergiftung mit Tollkirschen oder Stechapfelsamen oft von bestem Erfolge begleitet, und kommen dabei manchmal große Mengen von Pflanzenteilen zum Vorschein.

Bei innerlicher Vergiftung mit Atropin oder Hyoscyamin sind als Antidote die allgemeinen Alkaloidreagentien Gerbsäure und Jodjodkaliumlösung empfohlen worden, die das Alkaloid fällen und dadurch unresorbierbar machen sollen. Man wird sich aber nicht allzusehr auf diese Mittel verlassen und keinesfalls bei ihrer Anwendung Magen- und Darmspülung unterlassen.

Sind die allgemeinen Zeichen der Vergiftung ausgebrochen, so gilt es vor allem, die äußerst heftige Erregung zu bekämpfen. Hier erweist sich als besonders wirksam das Morphin. Das Morphin ist kein echtes Antidot des Atropins, aber es bekämpft in wirksamer Weise das Hauptsymptom der Atropinvergiftung: die hochgradige Aufregung; es mildert den Bewegungstrieb und die maniakalischen Zustände und führt schließlich Beruhigung und Schlaf herbei; auch die Krämpfe können durch Morphin unterdrückt werden — und damit sind die lästigsten Symptome behoben. Durch deren Beseitigung ist aber auch der Gefahr schließlicher Lähmung vorgebeugt.

Wichtig ist die richtige Dosierung des Morphins bei Atropinvergiftung. Kleine Dosen sind nicht ausreichend; andererseits können zu große Dosen leicht Kollaps bewirken. Allerdings werden bei Atropinvergiftung relativ große Dosen Morphin vertragen, selbst in dem gegen Morphin so außerordentlich empfindlichen Kindesalter. In einzelnen Fällen hat aber das Morphin deutlichen Schaden gestiftet und die Gefahr, anstatt abzuschwächen, gesteigert.

An Stelle des Morphins hat man auch andere Beruhigungsmittel gegen die Exzitationszustände bei Atropin angewendet. So hat sich das Chloralhydrat gegen die Delirien und die Krämpfe wirksam erwiesen. Auch Chloroform ist nach erfolgloser Morphinanwendung mit Erfolg gegen die Laktation benutzt worden.

Geht das Aufregungsstadium in das komatöse Stadium über, so sind Exzitantien indiziert. Am meisten werden Alkoholika (insbesondere Wein) empfohlen, ferner Trinkenlassen von schwarzem Kaffee, Injektionen von Äther, Kampfer, kalte Übergießungen, Schlagen mit nassen Tüchern, Senfteige, Faradisation der Haut usw.

In einigen Fällen ist auch das Ambulatory treatment (s. bei Morphin) angewendet worden, um den Eintritt des Komas zu verhüten.

Beginnen die Symptome der Atropinvergiftung zu schwinden, so wird man für Ruhe und Schlaf sorgen. Gegen die zurückbleibende Mydriasis und Akkomodationslähmung wird man Eserinlösung (0,05 %) einträufeln; gegen die Trockenheit im Munde kann man Pilocarpin anwenden. Wegen der zuweilen vorhandenen, einige Tage währenden Blasenlähmung wird man katheterisieren müssen.

Prophylaxe. Von der stark giftigen Atropinlösung soll man (für Augentropfen usw.) immer nur geringe Mengen verschreiben, sodaß die Gesamtmenge keine schwere oder tödliche Vergiftung zu erzeugen vermag. Bei Einträufelung von Atropinlösungen erscheint es zweckmäßig, die Öffnung des Ductus lacrymalis durch ein Lappchen zu verschließen, da die Resorption (wie der bittere Geschmack beweist) hauptsächlich in den Choanen und im Mund, wohin es durch den Tränengang gelangt, stattfindet. Applikation von Belladonnapflaster auf die Mammæ zum Zweck der Milchvertreibung ist zu widerraten. Die Kinder sind von den Erwachsenen auf die Giftigkeit der Solaneen, vor allem der Tollkirsche, hinzuweisen.

4. Nikotin.

Vergiftungen durch Nikotin kommen vor: 1. durch Benutzung reinen Nikotins zwecks Mord oder Selbstmord; — 2. durch Einnehmen von Tabakaufgüssen oder von Pfeifenschmergel als Wurmmittel oder als Abortivum; — 3. durch äußere Anwendung von Pfeifenschmergel gegen Rheumatismus und ähnliches; — 4. durch den Gebrauch von Tabakklystieren; dieselben wurden früher häufig angewandt und haben oft zu schweren, ja tödlichen Vergiftungen geführt; — 5. weitaus am häufigsten kommt akute (meist leichte) wie chronische Vergiftung durch die Benutzung des Tabaks als Genußmittel (in Form von Rauch-, Schnupf- oder Kautabak) zustande.

Bei der akutesten Form der Vergiftung stürzen die Vergifteten bewußtlos zusammen und gehen binnen weniger Minuten unter Pupillenerweiterung durch Atmungs- lähmung zugrunde. Bei weniger foudroyant verlaufenden Fällen beobachtet man Benommenheit, Stupor oder tiefe Betäubung, tonische Kontrakturen von Muskeln oder klonische Krämpfe, unregelmäßige, bald verlangsamte, bald beschleunigte Herztätigkeit, oberflächliche, röchelnde Atmung. Bei subakuten Fällen kommen Erscheinungen seitens des Magens und des Darmes hinzu: Singultus, Erbrechen, Diarrhöen mit reichlichen, flüssigen, zuletzt blutigen Entleerungen. Auch hier beobachtet man anfallsweise sich wiederholende Krämpfe oder tonische Kontrakturen. Es besteht Atemnot, Erstickungsanfälle, Herzangst, oberflächliche Atmung und schlechter, aussetzender Puls. Der Tod tritt durch Atmungs- und Herzlähmung ein.

Bei leichten Nikotinvergiftungen (ersten Rauchversuchen) beobachtet man: vermehrtes Speicheln, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Schwächegefühl, kalten Schweiß, erschwerte Atmung, unregelmäßigen, meist stark beschleunigten Puls, Gefühl schweren Katzenjammers.

Bei der chronischen Nikotinvergiftung handelt es sich hauptsächlich um Störungen seitens der Herz- wie der Sehtätigkeit. Herzklopfen stellt sich ein; der Puls wird unregelmäßig, zuweilen aussetzend. Die Herzgegend ist empfindlich; es besteht Gefühl der Oppression und Atembehinderung. Zuweilen kommt es zu richtigen stenokardischen Anfällen: intensivem Schmerz in der Herzgegend, großer Angst, Luft hunger, Gefühl des Sterbenmüssens. Die Untersuchung ergibt zunächst noch keine Veränderung des Herzens; später kann sich Dilatation des linken Ventrikels infolge Degeneration des Herzmuskels ausbilden. — Von Sehstörungen be-

obachtet man Herabsetzung der zentralen Sehschärfe auf $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{10}$; zentrales Skotom für Rot und Grün; die Pupillenreaktion ist herabgesetzt; die Pupillen sind ungleich weit, meist verengt. Die Wiederherstellung geht sehr langsam vorwärts und gebraucht mindestens Monate. Außerdem besteht bei starken Rauchern ein gewisser Erethismus, Zittern der Hände usw.; ferner chronischer Katarrh des Rachens und Kehlkopfes; sowie chronische Verdauungsstörungen, Gefühl der Völle, Appetitlosigkeit, abwechselnd Verstopfung und Durchfälle.

Behandlung der akuten Nikotinvergiftung. Akute Vergiftung durch Nikotin selbst oder durch Tabakklystiere geben eine sehr schlechte Prognose. Die Agonie tritt gewöhnlich so rasch ein, daß eine wirksame Behandlung gar nicht möglich ist. Auf jeden Fall wird man den Magen entleeren (auch wenn schon Erbrechen eingetreten ist) bzw. bei Tabakklystieren den Enddarm gründlich ausspülen. Als Antidote sind die früher empfohlenen Pflanzensäuren, Essig oder Zitronensaft, wirkungslos; dagegen kann man Tannin oder Jodjodkalium innerlich geben oder zur Magen- oder Darmspülung benutzen.

Behandlung der chronischen Nikotinvergiftung. Die Erscheinungen von seiten des Herzens und des Auges werden durch Entziehung des Tabaks mehr oder minder rasch beseitigt. Die Entziehung läßt sich meist, ohne daß sich subjektive Störungen einstellen, durchführen. Für die Sehstörungen ist absolutes Rauchverbot unerlässlich. Von Ophthalmologen ist gegen die Nikotinamaurose Strychnin mit angeblich günstigem Erfolge gegeben worden.

Prophylaxe der Nikotinvergiftung. Tabakklystiere, die früher öfter angewandt wurden, werden jetzt kaum mehr von einem Arzte, höchstens von Quacksalbern ausgeführt. Klystiere aus 1—2 g Tabakblättern können bereits schwere Vergiftung hervorrufen.

Dem Kautabak ist durch vorherige Präparation das Nikotin zum weitaus größten Teile entzogen. Der Gehalt der Rauchtabelle an Nikotin ist verschieden. Der gewöhnliche Pfälzer enthält viel, die feineren Havannasorten relativ wenig Nikotin. Die „Schwere“ einer Zigarre ist nicht von dem Nikotin allein abhängig. Beim Rauchen wird ein Teil des Nikotins zerstört, ein anderer wird mit dem Rauch in die Mundhöhle eingesogen. Der von der ersten Hälfte der Zigarre gelieferte Rauch enthält absolut und prozentisch weniger Nikotin; d. h. es reicht sich das hintere Ende der Zigarre immer mehr mit Nikotin an; in den „Stummeln“ ist zuletzt das meiste enthalten. Deshalb sollte ein vorsichtiger Raucher selbst leichte Zigarren nie vollständig bis zu Ende rauchen. Zu verpönen ist die in Frankreich, Rußland, der Levante übliche Unsitte des „Rauchverschluckens“. Diese besteht teils darin, daß der in der Mundhöhle befindliche Rauch hinabgeschluckt, teils daß er durch eine tiefe Inspiration in die Lunge gesogen wird. Hierbei wird natürlich aus dem Zigarrenrauch weit mehr Nikotin resorbiert als bei gewöhnlichem Rauchen.

Das Rauchen in Kinder- und Schulzimmern ist zu vermeiden; ebenso sollte im Schlafzimmer nicht geraucht werden; am wenigsten unmittelbar vor dem Schlafengehen oder gleich nach dem Aufstehen.

5. Strychnin.

Vergiftungen durch Strychnin kommen relativ selten vor: 1. infolge Verwendung zu Mord und Selbstmord; 2. infolge Verwechslung in der Apotheke (mit Chinin, Santonin, Seydlitzpulver usw.); 3. infolge versehentlichen Genusses von Semina strychni oder von strychninhaltigem Rattengift oder von Ködern für Raubzeug; 4. infolge medizinischer Anwendung, teils durch zu hohe Dosen, teils durch zu langen Gebrauch mittlerer Dosen (infolge Kumulierung der Wirkung).

Die Erscheinungen der Strychninvergiftung sind sehr typische. Das Strychnin ruft anfallsweises Auftreten allgemeiner tetanischer Krämpfe hervor. Zuerst stellen sich gewisse Prodromalsymptome ein: Empfindlichkeit gegen helles Licht, Empfindung von Ziehen und Steifigkeit in den Gliedern, Angstgefühl. Dann kommt, gewöhnlich durch einen äußeren Anlaß hervorgerufen, der erste Krampfanfall: Der Kopf ist nach hinten gezogen, der Rücken gehöhlt, Beine und Arme gestreckt, Bauch und Brust bretthart; die Augäpfel sind vorgetrieben, die Pupillen erweitert, das Gesicht blau, der Puls beschleunigt und klein. Der Anfall dauert 30—80 Sekunden,

manchmal auch mehrere Minuten; das Bewußtsein ist bei den ersten Anfällen nicht gestört; diese sind furchtbar schmerzhaft und beängstigend für den Vergifteten. Nach dem Anfall besteht Abgeschlagenheit und starke Muskelschmerzen. Die Anfälle wiederholen sich in Pausen von einer bis mehreren Minuten. Der Tod kann auf der Höhe eines Anfalles (etwa des dritten bis zehnten) durch Atmungsbehinderung eintreten, oder er stellt sich nach einer längeren Reihe von schweren Krampfanfällen infolge Erschöpfung ein.

Behandlung. Da die Krampfanfälle — direkt (durch Atmungsbehinderung) oder indirekt (durch Erschöpfung) — das Leben bedrohen, so wird man sie möglichst rasch zu beseitigen suchen. Hierfür sind verschiedene Narkotika geeignet. Bei schweren Vergiftungen, bei denen die Krampfanfälle sich sehr rasch folgen und mit Trismus verbunden sind, wird man am besten zu Anfang Chloroform anwenden. Durch die Chloroformnarkose erreicht man, daß die Magenspülung durchführbar wird. Dieselbe ist selbstverständlich so früh wie möglich indiziert; aber nach dem ersten Krampfanfall ist sie ohne Narkose kaum mehr zu bewerkstelligen, weil die Einführung der Sonde Trismus, Schlundkrampf und allgemeinen Tetanus hervorruft. Man zieht daher — wenn Chloroforminhalation aus irgend einem Grunde nicht anwendbar ist — die Anwendung von Brechmitteln derjenigen der Magensonde vor. Von Brechmitteln ist am besten Apomorphin (subkutan) geeignet. Es kann bei frühzeitiger Anwendung lebensrettend wirken und den Eintritt schwerer Krampfanfälle verhüten (WALLACE und M'RAE¹⁶⁾).

Neben Brechmitteln gibt man im Anfang der Strychninvergiftung chemische Antidote, die das Strychnin fällen und dadurch unwirksam machen sollen, vor allem Tannin oder gerbsäurehaltige Präparate. Das ausgefällte gerbsaure Strychnin ist nachträglich durch Brechmittel oder Magenspülung aus dem Magen zu entfernen, weil sonst leicht protrahierte Strychninvergiftung eintritt.

Sind strychninhaltige Pflanzenteile genossen worden, so wird man auch für möglichst rasche Ausfuhr derselben aus dem Darm durch Drastika, eventuell auch durch hohe Eingießungen, Sorge tragen, falls der Zustand des Patienten dies möglich macht.

Neben dem Chloroform hat sich als sehr wirksam zur Beseitigung der Krämpfe das Chloralhydrat erwiesen, das als das geeignetste Mittel gegen Strychninvergiftung gilt. Die lebensrettende Wirkung des Chlorals ist sowohl durch Tierversuche als durch mehrfache Erfahrungen am Menschen erwiesen. Um möglichst rasche Resorption des Chlorals zu erzielen, gibt man es am besten subkutan (eventuell auch als Klystier). Als Anfangsdosis reicht man 2 g, dann später, je nach Erfordernis, weitere Dosen von 1 g.

Neben Chloral ist Bromkalium empfohlen und mit Erfolg bei Strychninvergiftung benützt worden. Es sind ferner Paraldehyd, Urethan, Cannabis indica benützt worden; jedoch erreicht keines dieser Mittel das Chloral an Wirksamkeit. — Früher hat man öfters auch Opium bei Strychninvergiftung mit Erfolg benutzt; es bewirkt in Dosen von 0,15 g raschen Nachlaß der schweren Erscheinungen.

Von den Kranken sind alle Erregungen fern zu halten, um das Ausbrechen neuer Krämpfe zu verhüten, und um den Eintritt von Schlaf zu begünstigen. Das Krankenzimmer ist zu verdunkeln, die Temperatur ist kühl zu halten, Geräusche sind zu vermeiden, man darf den Kranken nicht ansprechen oder berühren. Leise Berührung löst oft Krampfanfälle aus, während Reiben der Muskulatur, das oft von den Kranken selbst gewünscht wird, dies nicht tun soll.

Schließlich ist noch auf die Beobachtung RANKES hinzuweisen, daß die Strychninkrämpfe aufhören, wenn man einen konstanten galvanischen Strom absteigend durch das Rückenmark leitet.

6. Chinin.

Das Chinin hat nur in seltenen Fällen durch Anwendung übermäßiger Gaben (infolge Verwechslung) zu schwerer Vergiftung geführt. Die weitaus meisten Vergiftungen ereignen sich bei Prädisponierten bei dem Gebrauch medizinischer Dosen. Bei der Anwendung einigermaßen größerer Dosen, wie sie für die Behandlung von Malaria, Rheumatismus usw. notwendig werden, fehlen auch bei Normalen fast nie Nebenwirkungen. Diese äußern sich in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle als „Chininrausch“: Schwerhörigkeit, Sausen vor den Ohren, Benommenheit, Schwindelgefühl und Brechneigung. In schwereren Fällen kommt es zu Betäubung und Kollaps. In einzelnen Fällen werden Zuckungen des Gesichtes und der Extremitäten, seltener allgemeine Krämpfe (bei Kindern) beobachtet. Sehr häufig sind bei Chininvergiftungen Störungen der Sinnesfunktionen: Seh- und Hörstörungen. In schweren Vergiftungsfällen kann es zu gänzlicher Taubheit kommen, die aber nach einigen Tagen wieder vollständig schwindet; sehr selten bleibt Schwerhörigkeit durch Monate zurück. Neben vorübergehender Taubheit findet sich vorübergehende Erblindung. Dieselbe ist durch Ernährungsstörungen in der Netzhaut bedingt: die Gefäße des Augenhintergrundes sind verengt, der Sehnerv ist blaß; am Sehnerven selbst besteht keine Veränderung. In einzelnen Fällen geht die Störung in wenigen Stunden vollständig zurück. Meist ist aber der Verlauf ein langwieriger. Die Lichtperzeption stellt sich erst nach Tagen allmählich wieder ein; erst in Monaten ist die zentrale Sehschärfe wieder normal; das periphere Sehen bleibt oft dauernd beeinträchtigt.

Behandlung. Die meisten Vergiftungen, insbesondere die medizinischen Vergiftungen durch kleine und mittlere Dosen, gehen bei expektativer Behandlung in 1—2 Tagen glücklich vorüber. Sind übermäßig große Dosen gegeben worden, so wird man ein Brechmittel anwenden oder besser den Magen ausspülen. Als Antidot kann man Tannin geben; allerdings ist das gerbsaure Chinin durchaus nicht völlig unlöslich.

Gegen die Kollapserscheinungen wird man mit Exzitantien vorgehen. Insbesondere werden heiße alkoholische Getränke empfohlen, die gleichzeitig die Herztätigkeit anregen und die Elimination des Chinins befördern sollen.

Gegen die Sinnesstörungen ist eine besondere Therapie meist nicht notwendig. Die Chininamaurose hat man mit Amylnitrit, Strychnin, Elektrizität, aber ohne wesentlichen Erfolg, behandelt. Ruhe und robrierende Behandlung geben die besten Resultate.

7. Coffein.

Vergiftungserscheinungen können sich sowohl nach großen Dosen Coffein, wie nach übermäßigem Gebrauch von Tee oder Kaffee einstellen. Die Vergiftungserscheinungen sind folgende: Nach 10—15 Minuten beginnt Herzklopfen; der Puls ist voll und hart, selten verlangsamt, meist beschleunigt. Unangenehme Sensationen, zuweilen völlige Anfälle von Angina pectoris, stellen sich ein. Dazu kommt Schwindel und Ohrensausen, Nausea und Erbrechen, Empfindlichkeit von Magen und Darm; wiederholte flüssige Dejektionen mit schwerem Tenesmus; starker Harndrang, der alle Viertelstunden zum Urinieren, mit Brennen in den äußeren Teilen, zwingt; Konstriktionsgefühl im Hals, Schwere in den Beinen; tonische Muskelkontraktionen, Zittern des Kiefers, der Füße, der Hände; schließlich schwere Angstzustände.

Behandlung. Die Behandlung kann im allgemeinen expektativ bzw. symptomatisch sein. Todesfälle sind selbst nach 4 g Coffein bzw. nach Trinken eines Aufgusses aus 250 g Kaffeebohnen 1:2 nicht vorgekommen. Kommt man rechtzeitig zu einem Coffeinvergifteten, so wird man den Magen durch Magenspülung entleeren. Im übrigen wird man die quälenden Symptome: die Herzangst, das Erstickungsgefühl,

die Verwirrung, die Zuckungen, bekämpfen. Hierzu eignen sich Morphin, Opiate und Verwandtes.

Es gibt auch eine chronische Kaffee- oder Teevergiftung durch den gewohnheitsmäßigen Gebrauch übermäßiger Mengen Tee oder Kaffee. Die Folgen sind: Unruhe, Schlaflosigkeit, Alpträumen, Schwindel, Verwirrung, Halluzinieren, Appetitlosigkeit, Herzklopfen, Angstgefühl mit starker Erregung und nachfolgenden Erschöpfungszuständen. Eine besondere Behandlung der chronischen Kaffee- oder Teevergiftung ist nicht notwendig. Es genügt Entziehung der übermäßigen Mengen; daneben allgemein roborierende Diät.

8 Pilocarpin.

Pilocarpin, das Alkaloid der Jaborandiblätter, von *Pilocarpus pinnatifolius*, wird zur Anregung von Schweiß- und Speichelsekretion therapeutisch verwendet. Das Pilocarpin bewirkt — besonders leicht bei geschwächten Individuen — Herzklopfen, Pulsbeschleunigung, Arrhythmie und plötzlich eintretenden Herzkollaps mit Erblassen des Gesichtes, Erkalten der Extremitäten, hochgradigem Angstgefühl. Es kann ferner infolge übermäßiger Sekretion der Bronchien bei gestörter Heraus-schaffung des Sekretes zu schwerer Atmungsbehinderung kommen. Pilocarpin führt zuweilen zu Harndrang, Incontinentia urinae, sowie nicht selten zu Nierenreizung. Pilocarpin vermag durch Erregung der Uterusmuskulatur Abortus herbeizuführen. Von seiten der Augen wird neben Pupillenverengung und Akkomodationskrampf Flimmern, Schleiersehen, Herabsetzung der Sehschärfe beobachtet. Als eine sehr üble Folge der Pilocarpinverabreichung ist dauernde Linsentrübung beobachtet worden (LANDSBERG²²).

Behandlung. Atropin hebt die meisten Symptome der Pilocarpinvergiftung rasch auf. Es ist indiziert, sowie die Hypersekretion seitens der Atmungswege zu bedrohlichen Erscheinungen führt. — Gegen eintretenden Kollaps sind Exzitantien anzuwenden.

9. Physostigmin.

Physostigmin oder Eserin ist das Alkaloid von *Physostigma venenosum*, einer an der Guineaküste wachsenden Leguminose. Es ist hauptsächlich in den Früchten, den mandelgroßen, braunen Eserébohnen, *Faba calabarica*, enthalten. Die Eserébohne, Gottesurteilsbohne, wird in ihrer Heimat zum Zwecke der Gerichtsentscheidung dem Angeklagten gereicht, der nach dem Verschlucken von einer oder mehreren Bohnen entweder (infolge eines scharfen, in den Bohnen enthaltenen Stoffes) erbricht, dadurch gerettet wird und für unschuldig gilt, oder an dem Physostigmin, das in dem weißen Bohnenfleisch enthalten ist, „schuldig“, zugrunde geht.

In Europa sind Vergiftungen durch irrtümliches Verzehren von Kalabarbohnen (meist in englischen Hafenstädten) vorgekommen. Vergiftungen können auch durch Einträufeln zu reichlicher oder zu konzentrierter Eserinlösung ins Auge herbeigeführt werden. Die Erscheinungen bestehen in Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, zuweilen Diarrhöen, starkem Schwindelgefühl und hochgradiger, lähmungsartiger Schwäche, äußerstem Kräfteverfall, eingefallenem Gesicht, kalten, schweißbedeckten Extremitäten, schwachem, langsamem Puls.

Behandlung. Wenn nicht spontanes Erbrechen erfolgt, so ist dasselbe künstlich herbeizuführen durch *Tartarus stibiatus*, *Cuprum sulfuricum*, *Apomorphin*, bzw. ist Magenspülung vorzunehmen. Das Erbrechen schafft das giftige Physostigmin hinaus und wirkt dadurch lebensrettend. Als chemisches Antidot kann man Tannin oder Jodjodkalium geben. Gegen den Kollaps sind heiße alkoholische Getränke, warme Einpackungen usw. indiziert.

10. Apomorphin.

Apomorphin wird als Brechmittel und (in kleineren Dosen) als Expektorans benutzt. Das Erbrechen stellt sich auf 8—10 mg glatt ein; einzelne Individuen verhalten sich jedoch refraktär, sodaß auf selbst 30 mg kein Erbrechen auftritt. Wenn auf 10—20 mg kein Erbrechen kommt, so soll man das Mittel nicht weiter geben, weil sonst bedrohlicher Kollaps sich einstellt. Bei Kindern kann schon nach 2 mg Kollaps eintreten.

Behandlung. Die wenigen bisher beobachteten Vergiftungsfälle sind ohne besondere therapeutische Maßnahmen günstig verlaufen. Indiziert wären Exzitantien und Atropin.

11. Aconitin.

Aconitin ist eines der stärkst wirksamen Alkaloide. Es ist in allen Teilen, besonders in den Knollen des Sturmhutes, *Aconitum napellus*, und anderer Aconitumarten enthalten. Das hochgiftige kristallinische Aconitin geht bereits durch geringe chemische Eingriffe über in das wenig giftige amorphe Aconitin. — Die früher als Aconitin bezeichneten Präparate besaßen ganz inkonstante Zusammensetzung. Das Aconitinum germanicum bestand zum größten Teile aus amorphem Aconitin. DUQUESNEL hat dann zuerst annähernd reines Aconitin dargestellt und in den Handel gebracht. Mehrfach sind dadurch, daß man die für das Aconitinum germanicum gebrauchten Dosen auf Aconitin französischer Herkunft übertragen hat, schwere Vergiftungen zustande gekommen.

Vergiftungen sind ferner vorgekommen durch Selbstmord, durch Giftmord (Tod nach 0,12 g englischen Aconitins), durch irrtümliches Nehmen von Knollenpulver (statt *Tubera Jalapae*). Durch den Genuß von Blüten ist tödliche Vergiftung von Kindern vorgekommen.

Die Erscheinungen der Aconitinvergiftung sind: Abnorme Empfindungen im Munde: Taubwerden der Zunge, Kriebelgefühl; bald auch Sensibilitätsstörungen der Haut: Hitzegefühl, Ameisenkriechen, Pelzigsein, Unempfindlichkeit. Dazu gesellen sich Gefühl von Spannung und Druck im Kopf, auch zuckende Schmerzen in den Trigeminusästen. Von seiten des Magens: Druckgefühl, Aufstoßen, häufig Erbrechen; dagegen keine Durchfälle, eher Verstopfung. Später kommen dann schwere Erscheinungen seitens des Herzens und der Atmung hinzu: Schwindel und Ohnmachtsanfälle treten ein; die Extremitäten werden kalt, von Schweiß bedeckt; der Herzschlag ist stark verlangsamt (30–40 in der Minute), sehr schwach, unregelmäßig; die Atmung ist flach, stark verlangsamt. Es besteht größte Schwäche, schweres Oppressionsgefühl und Herzangst. Schließlich erlischt die Atmung (vor der Herztätigkeit). In manchen Fällen treten gegen das Ende Krämpfe auf; sie werden als Erstickungskrämpfe gedeutet. — Der Tod kann in einigen Stunden eintreten. Bei günstigem Ausgang können Leibschmerzen und Gliederzittern einige Tage zurückbleiben.

Behandlung. Zunächst ist zu versuchen, von der eminent giftigen Substanz möglichst viel aus dem Magen zu entfernen. Das meist freiwillig sich einstellende Erbrechen ist zu unterstützen durch Trinkenlassen von schleimigen oder öligen Flüssigkeiten (Gerstenschleim, Eiweißwasser, Milch), noch besser ist der Magen gründlich auszuspülen. Von Antidotem kann man Tannin oder Jodjodkaliumlösung geben.

Bei schwerer Vergiftung droht der Tod durch Lähmung des Atmungszentrums. Es ist also künstliche Atmung indiziert, die lange fortgeführt werden muß. Neben der künstlichen Atmung wird man zwecks Anregung der Atmungs- und Herztätigkeit Exzitantien anwenden. Man wird den stark abgekühlten Körper erwärmen, die Extremitäten frottieren, eventuell Hautreizmittel anwenden. Als Analeptika sind Wein, Brandy, Äther, Kampher angewandt worden. Von GRAY²⁵⁾ ist Tinctura Strychni (5–10 Tropfen) empfohlen worden. FOTHERGILL²⁶⁾ hat zur Bekämpfung der Herzschwäche *Digitalis* vorgeschlagen. Tatsächlich vermag Digitalin die durch das Aconitin geschwächte, unregelmäßig gewordene Herztätigkeit zu heben und zu regulieren. Ein sehr schwerer Fall von Vergiftung durch 30 g Tinctura Aconiti mit sehr starkem Kollaps ist unter Digitalisbehandlung glücklich verlaufen.

12. Veratrin.

Vergiftungen durch Veratrin sind sehr selten. Sie sind fast ausschließlich beim therapeutischen Gebrauch vorgekommen. Veratrin salbe wird zuweilen als Derivans (bei Zahnschmerzen, Neuralgien, Rheumatismus) angewandt. Früher war Veratrin salbe als „Läusesalbe“ gegen Epizoen viel im Gebrauch und soll öfters zu

lokaler Reizung (Parästhesien, Rötung, Wärmegefühl, auch erysipelartiger Entzündung) wie zu allgemeiner Vergiftung geführt haben. Veratrin ist ferner als Fiebermittel (bei Pneumonie usw.) gegeben worden. Die Temperatursenkung erfolgt aber nur durch Kollaps. Deshalb ist diese Art der Veratrindarreichung jetzt ganz verlassen. Zuweilen vergiften sich Militärpflichtige mit gepulvertem Rhizoma Veratri, um durch die sich einstellenden Herzerscheinungen militärfrei zu werden.

Die Symptome der Veratrinvergiftung sind: Brennen und Kratzen in der Mundhöhle, Speicheln, Singultus, wiederholtes Erbrechen (zuweilen mit Blutbeimischung), starke Unterleibsschmerzen, heftige, zuweilen blutige Diarrhöen. Ferner stellen sich Parästhesien der Haut, Pelzigsein, Ameisenkriechen, auch Brennen und Jucken ein. Öfters wird Gesichtszucken, Sehnenhüpfen und ähnliches angegeben; eigentliche Krampfanfälle sind selten. Später kommt es zu schwerem Kollaps mit Schwindel, Ohnmachtsanfällen, Blässe des Gesichts, Kühle der Haut, Sinken der Temperatur, Erschwerung der Atmung, Schwäche und Unregelmäßigkeit des Pulses. Der Tod tritt innerhalb 6—12 Stunden ein.

Behandlung. In erster Linie Entleerung des Magens durch Magenspülung. Ferner Verabreichung von Tannin oder Jodjodkaliumlösung, die beide das Veratrin in starken Verdünnungen fällen.

Im übrigen wird man die Hyperemese zu bekämpfen haben: durch Schlucken von Eisstückchen, durch Morphin oder Opium. Letzteres kann auch gegen die heftigen Diarrhöen notwendig werden. Schließlich wird man gegen den Kollaps vorgehen: durch schwarzen Kaffee, Kampfer, Äther usw., sowie durch Erwärmung des Körpers und durch Hauteize. Warme Getränke sind indiziert, um die Körpertemperatur zu heben und die Ausscheidung des Veratrins zu begünstigen.

Da der Tod durch Erlöschen der Atmung droht, wird man in schweren Fällen künstliche Atmung durchführen müssen. Durch dieselbe sind auch die Krämpfe zu bekämpfen, die im wesentlichen Erstickungskrämpfe sind.

Durch Verstäuben des Veratrins wird heftiges Niesen, Tränen und Husten hervorgerufen. Es kommt zuweilen zu förmlichen Nieskrämpfen, gegen die Anwendung von Kokainlösung (2 %) notwendig werden kann.

13. Colchicin.

Colchicin, das Alkaloid der Herbstzeitlose, *Colchicum autumnale*, ist ein sehr heftiges Gift. 0,02 g kann beim Menschen tödliche Vergiftung hervorrufen. Die Vergiftungen kommen meist zustande durch Anwendung zu großer Dosen pharmazeutischer Präparate (Tinctura, Acetum, Vinum Colchici), in Frankreich insbesondere durch kolchizinhaltige Geheimmittel gegen Gicht. Eine Anzahl Vergiftungen sind bei Kindern infolge Verschlucken von Blüten, Blättern oder Fruchtteilen der Herbstzeitlose vorgekommen.

Die ersten Vergiftungserscheinungen zeigen sich nach 2—6 Stunden. Sie bestehen in Kopfschmerz, Übelkeit, Nausea, Würgen und Erbrechen. Das Erbrechen wird sehr heftig und wiederholt sich beständig; zuletzt wird Schleim und Galle entleert; dabei besteht heftiger Durst. Bald stellen sich auch Darmentleerungen ein, die sich häufig folgen, wässrig, auch blutig werden und von starkem Tenesmus begleitet sind. Die Kranken kollabieren vollständig: das Gesicht ist blaß und eingefallen, die Extremitäten sind kalt; der Puls ist verlangsamt, später beschleunigt, schwach, unregelmäßig; es besteht größte Hinfälligkeit. Von seiten des Nervensystems werden wechselnde Erscheinungen berichtet: Kopfschmerz, Schwindel, Zuckungen einzelner Muskeln, auch allgemeine klonische und tonische Krämpfe. Meist ist das Bewußtsein bis zuletzt erhalten; selten stellen sich Sopor und Delirien ein.

Behandlung. Die Behandlung einer schweren Colchicinvergiftung ist wenig aussichtsvoll. Die Mortalität wird zu 90 % angegeben. Sowie Vergiftung mit Colchicin oder colchicinhaltigen Pflanzenteilen konstatiert ist, ist sofort der Magen gründlich auszuspülen, selbst wenn bedrohliche Erscheinungen noch gar nicht eingetreten sind. Es besteht nämlich bei Colchicinvergiftung eine gewisse „Latenzzeit“. Beim Menschen können 5 Stunden vergehen, ehe die ersten Vergiftungssymptome kommen.

Man entleere ferner den Darm durch Kalomel, Rizinus oder ähnliches, eventuell auch durch hohe Eingießung. Pflanzenteile von Herbstzeitlose werden noch ziemlich spät in den Entleerungen gefunden. Als Antidot verwende man Tanninpräparate. Weiterhin sind das Erbrechen und die Durchfälle zu bekämpfen und Exzitanten zu reichen.

14. Delphinin.

Delphinin ist in den Pflanzenteilen verschiedener Delphiniumarten, z. B. in *Delphinium Consolida*, dem Rittersporn, ferner in dem Läusekraut, *Delphinium Staphisagria*, enthalten. Die Samen des letzteren sind als Stephans- oder Läusekörner (*Semina Staphisagriae*) zeitweilig officinell gewesen und gegen Epizoen angewandt worden. Auf Haut und Schleimhäuten erzeugt das Delphinin Rötung und Entzündung. Innerlich genommen bewirkt es Entzündung des Rachens, Salivation, Übelkeit, Aufstoßen, Taubheit der Zunge, Kriebelgefühl der Haut. Vergiftungen durch Delphinin sind äußerst selten.

Behandlung. Entleerung von Magen und Darm durch Magen- und Darmspülung. Einhüllende Getränke und Opiate. Analeptika.

15. Digitalis.

Man hat bei der Digitalisvergiftung zu unterscheiden zwischen Vergiftung durch übergroße Dosen und toxischen Symptomen bei Anwendung medizinischer Gaben. Die letztere Art der Vergiftung ist, namentlich in ihrer leichten Form, außerordentlich häufig, die erstere sehr selten.

Akute Vergiftung durch Digitalis ist vorgekommen durch Giftmord, Selbstmord, Trinken des frisch ausgepreßten Saftes von Fingerhutblättern zwecks Abort, Verwendung der Blätter zu Tee oder Salat infolge Verwechslung mit anderen Kräutern (*Borretsch* z. B.).

Die Erscheinungen der akuten Digitalisvergiftung sind: Schlechter, kratzender Geschmack, Ekelgefühl, Übelkeit und (nach 1 bis mehreren Stunden beginnend) oft sich wiederholendes Erbrechen, Magenschmerzen, Kolik und Diarrhöen. Dazu kommt Mattigkeit, die immer mehr zunimmt, Schwindel, Beklemmung, hochgradiges Schwächegefühl, starke Abkühlung, kalter Schweiß. Der Puls ist verlangsamt (bis 50, selbst 30 in der Minute) intermittierend; die Kranken haben schwer beängstigende Empfindungen von seiten des Herzens. Später wird der Puls beschleunigt, klein, unregelmäßig, der Kollaps immer schwerer. Die Patienten versinken in tiefes Koma, und in diesem tritt, mitunter am Ende des ersten Tages, meistens erst nach einigen Tagen, der Tod ein.

Bei der Verwendung therapeutischer Dosen kommen in außerordentlich häufigen Fällen leichte Intoxikationen vor; ja gewisse unangenehme Nebenerscheinungen begleiten fast jede Digitaliskur. Die Symptome solcher leichter Digitalisintoxikation sind: langanhaltender widerlicher, bitter-kratzender Geschmack, Ekelgefühl, Aufstoßen, Übelkeit; Flimmern vor den Augen, Schwindel, Eingenommensein des Kopfes, Kopfschmerz. Dazu kommen Pupillenerweiterung, Pupillenstarre, Sehstörungen, Herzklopfen, starke Pulsbeschleunigung, unangenehme Sensationen in der Herzgend.

Behandlung. Die leichteren Symptome der Digitalisintoxikation: die Übelkeit, das Flimmern vor den Augen, die mehr als Nebenerscheinungen zu betrachten sind, zwingen nicht, die Digitalisbehandlung aufzugeben. Treten bedrohliche Erscheinungen von seiten des Herzens (starke Pulsverlangsamung, aussetzender Puls) auf, so ist die Medikation auszusetzen. Damit gehen die Erscheinungen allmählich vorüber.

Tritt im Verlauf der Digitalisvergiftung Kollaps ein, so sucht man diesen durch Zufuhr von schwarzem Kaffee, Wein, Kognak, Champagner zu beheben. Von großer Wichtigkeit ist, daß der Vergiftete in horizontale Lage gebracht wird, daß alle Aufregungen von ihm ferngehalten werden, und daß man ihn keine Bewegungen ausführen läßt. Bei Digitalisvergifteten ist durch Übergang von liegender zu sitzender Stellung schon öfters Synkope und plötzlicher Tod herbeigeführt worden.

Digitalisvergiftungen können durch Vorsicht in Verordnung und Dosierung der Digitalispräparate vermieden oder zum mindesten sehr eingeschränkt werden. Man gehe anfangs mit kräftigen Dosen vor, um möglichst rasch die Entscheidung darüber treffen zu können, ob ein günstiger (Heil-) Erfolg sich zeigt, oder ob sich schwere Nebenerscheinungen einstellen, die die Weiterführung der Kur unmöglich machen. Den Patienten soll man stets auf den Eintritt unangenehmer Sensationen, insbesondere von Magenstörungen, vorbereiten, damit er sich nicht durch die scheinbare Verschlechterung seines Zustandes von der Kur abschrecken lasse. Der Kranke ist täglich, am besten zweimal täglich zu beobachten, damit man die genaue Befolgung der Verordnung kontrollieren und den richtigen Moment zum Aussetzen des Mittels erfassen kann. Die Digitalis darf nicht in gleich starken Dosen längere Zeit hindurch fortgegeben werden wegen der kumulativen Wirkung der Digitalisbestandteile. Auch bei der chronischen Digitaliskur (mit kleinen Dosen) ist die Medikation in regelmäßigen Pausen auf 14 Tage oder länger zu unterbrechen.

Es besteht eine große Differenz in der individuellen Empfindlichkeit gegen Digitalis. Es gibt Leute, denen man große Dosen (z. B. 8,0 in 14 Tagen) ohne jeden Erfolg, d. h. ohne Nutzen und Schaden, reichen kann; bei anderen drohen heftige Störungen, besonders Erbrechen, die Weiterbehandlung schon nach einigen Dezigrammen zu vereiteln. — Außerdem zeigen die Digitalisblätter nach ihrer Herkunft und nach der Jahreszeit sehr verschiedene Eigenschaften. Am reichsten an wirksamen Substanzen sind sie im Juli, durch Liegen verlieren sie immer mehr an Wirksamkeit. Digitalisblätter aus dem Riesengebirge erweisen sich viel stärker wirksam als solche aus anderen deutschen Mittelgebirgen. Auch der Grad der Zerkleinerung der Blätter ist von Einfluß auf die Wirksamkeit: Infus aus feinstem Digitalispulver zeigt sich als weitaus wirksamer als solches aus grob zerkleinerten Blättern.

Anhang. Digitalisähnlich wirkende Substanzen.

Strophanthin. Verschiedene Strophanthusarten (Apozynee Afrikas) enthalten in ihren Samen ein Glykosid, das digitalisähnliche Wirkungen besitzt, nur daß letztere rascher eintreten und rascher vorübergehen; auch die kumulierende Wirkung der Digitalispräparate soll fehlen. Benutzt wird meist die Tinctura Strophanthi. Diese ist je nach ihrer Herkunft sehr verschieden stark wirksam. Es kann dadurch leicht irrtümliche Dosierung und Vergiftung zustande kommen. Es sind tatsächlich eine Anzahl leichter und schwererer, auch tödliche Vergiftungen vorgekommen. Beobachtet wurden Ekel, Würgen und Erbrechen, Leibschmerzen, Kollaps — ähnlich wie bei Digitalisvergiftung.

Behandlung wie bei Digitalisvergiftung.

Nerium, Oleandrin. Der Oleander, Nerium Oleander (ebenfalls eine Apozynee), enthält stark giftige Glykoside von ausgesprochener Digitaliswirkung. — Die Familie der **Apozyneen** liefert noch eine ganze Anzahl Herzgifte von digitalisähnlicher Wirkung, die zum Teil als Pfeilgifte benutzt werden: so das **Onabain** von Acokanthera und Carissa sp., das **Echujin** von Adenium Boehmianum usw.

Helleborein, ein Glykosid von typisch digitalisähnlicher Wirkung, ist in verschiedenen Helleborusarten enthalten. Vergiftungen mit diesen Pflanzen sind früher bei Gebrauch von Helleborus als Volksmittel öfters vorgekommen. Digitalisähnliche Stoffe sind noch in verschiedenen anderen Ranunkulazeen (z. B. in Adonis vernalis) sowie in Liliazeen enthalten: in Convallaria majalis, dem Maiglöckchen, und in Scilla maritima, der Meerzwiebel. Die letztere wird seit alters her als Herzmittel und Diuretikum benutzt. Sie hat öfters Vergiftungen erzeugt: einerseits Herzschwäche, andererseits Nierenentzündung.

16. Pikrotoxin.

Pikrotoxin ist die Giftsubstanz von Anamirta Cocculus, einer in Ceylon und Java einheimischen Menispermee. Die Samen, Fischkörner oder Läusekörner, werden zum Fischfang benutzt. Sie betäuben und töten die Fische meist sehr rasch, sodaß nur eine minimale Resorption von Pikrotoxin statthat. Manche Fische sind aber gegen Pikrotoxin resistenter, z. B. die Barben, deren Fleisch durch die Aufnahme von Pikrotoxin giftig wird. Vergiftungen sind ferner durch Gebrauch von Unschlägen aus Kokkelskörnern gegen Kopfgrind, durch Einnehmen von Kokkelskörneraufguß als Abortivum, von Kokkelskörnertinktur gegen Nachtschweiß usw. vorgekommen.

Pikrotoxin ist ein Bitterstoff von stark ausgesprochener physiologischer Wirkung. Es erzeugt heftige Krampfanfälle durch direkte Erregung der Krampfzentren.

in Gehirn und Medulla oblongata; daneben bewirkt es Betäubung und (zentrale) Lähmung; schließlich wirkt es lokal stark reizend.

Behandlung. Entleerung des Magens und Darmes durch Magenspülung, Abführmittel und Darmspülung. Gegen die Krämpfe erweist sich im Tierversuch Chloralhydrat wirksam (wie umgekehrt das Pikrotoxin die schwere Betäubung durch Chloral oder Morphin prompt beseitigen soll — GOTTLIB).

Gegen das Koma sind Exzitantien, Injektion von Kampfer, Äther usw. indiziert.

17. Santonin.

Santonin ist in den Flores Cinae, den Blütenköpfchen der Komposite *Artemisia maritima*, enthalten. — Santonin ist in Wasser sehr schwer löslich; es wird daher aus dem Magendarmkanal langsam resorbiert, andererseits auch langsam aus dem Organismus wieder ausgeschieden. Die Resorption ist offenbar je nach den im Magendarmkanale herrschenden Bedingungen sehr verschieden. Daher werden die toxischen Dosen auch sehr verschieden angegeben.

Die ersten Symptome der Vergiftung kommen gewöhnlich erst mehrere Stunden nach der Einnahme des Mittels. Es zeigen sich Schwindel, Kopfweh, Zittern, Unruhe, Atemnot, dann Zuckungen der Gesichtsmuskeln und hierauf epileptische Krampfanfälle. Die Krampfanfälle sind für Santoninvergiftung pathognomisch, ebenso das eigentümliche Phänomen des Gelbsehens: alle hellen Flächen machen einen deutlich gelben Eindruck, während dunkle Flächen schwach violett erscheinen. Es sind ferner teils Hauterscheinungen: Erytheme, Urtikaria, Ödem des Gesichts, teils Störungen der Blasenentleerung: Harndrang, Unvermögen, die Blase zu entleeren, schmerzhafter Blasenkrampf, teils Zeichen der Blutzersetzung: Ikterus, Hämoglobinurie, beschriebene. Der Tod erfolgt entweder in einem Krampfanfall durch Erstickung, oder infolge Erschöpfung durch die wiederholten Krämpfe.

Behandlung. Entleerung des Magens durch Magenspülung oder Brechmittel, des Darmes durch Abführmittel: Kalomel, Jalape, Senna. Man vermeide ölige Mittel (Milch, Mandelemulsionen, Rizinusöl), da diese das Santonin lösen und so dessen Resorption begünstigen.

Einen Eingriff erfordern die heftigen Krampfanfälle. Am wirksamsten erweist sich das Chloralhydrat (vgl. bei Strychninvergiftung); man gibt bei Kindern 0,1—0,5 Chloralhydrat in Sirup.

Ist Sopor und Koma eingetreten, so wird man Hautreize (kalte Übergießungen) und Analeptika (Injektion von Kampfer, Äther) anwenden. Droht Erlöschen der Atmung, so wird man künstliche Atmung ausführen.

Der Blasenkrampf und die Schwierigkeiten bei der Harnentleerung erfordern symptomatische Behandlung. Anregung der Diurese ist angezeigt, um den Organismus möglichst rasch von dem resorbierten Santonin zu befreien.

18. *Cicuta virosa*.

Der Wasserschierling, *Cicuta virosa*, eine Umbellifere Mittel- und Nordeuropas, besitzt ein querfächeriges Rhizom, das zuweilen — insbesondere von Kindern — mit einer eßbaren Rübe verwechselt wird und so zu Vergiftung führt.

Symptome der Vergiftung sind: Erbrechen, Leibschmerzen, Durchfall, Schwindelgefühl, Taumeln, rauschartiger Zustand; der Puls ist klein, verlangsamt, auch aussetzend, die Atmung ist beschleunigt, keuchend, die Haut kühl, das Gesicht bleich, die Pupille erweitert und unbeweglich. Dann treten anfallsweise epileptoide Krämpfe auf, laute Schreie, Gesicht dunkelrot, Lippen blau, Schaum vor dem Mund, auch Trismus und Tetanus, mit Stillstand von Herz Tätigkeit und Atmung. An die Krämpfe schließt sich Kollaps und Bewußtlosigkeit. Der Tod erfolgt entweder auf der Höhe eines Krampfanfalles oder später, infolge von Erschöpfung. Die ersten Erscheinungen beginnen im allgemeinen nach 15—30 Minuten; der Tod tritt in 3—16 Stunden ein.

Behandlung. Der Magen ist bei den ersten Anzeichen der Vergiftung gründlich auszuspülen. Als Antidot ist Tannin anzu-

wenden. Die Krämpfe sind durch Chloralhydrat, der Kollaps durch Analeptika, Stillstand der Atmung durch künstliche Atmung zu bekämpfen. Die Ausscheidung des Giftes ist durch Zufuhr reichlicher Flüssigkeitsmengen zu befördern.

19. *Conium maculatum*.

Der gefleckte Schierling, *Conium maculatum*, enthält das Alkaloid Koniiin; dasselbe besitzt ausgesprochene kurareartige Wirkung.

Symptome der Koniiinvergiftung: Brennen im Halse, Druck und Schmerz im Magen, Auftreibung und Empfindlichkeit des Unterleibes, Erbrechen, Durchfall, Taumeln, Schwindel, Schwerwerden der Extremitäten, lähmungsartige Schwäche; Erkalten der Glieder; Behinderung der Atmung; Unvermögen zu sprechen; immer weiterschreitende Lähmung: mit der Lähmung der Atemmuskeln tritt der Tod ein. Das Bewußtsein ist bis fast zuletzt erhalten.

Behandlung. Möglichst rasche Entfernung der giftigen Pflanzenteile aus Magen und Darm durch Brech- und Abführmittel, Magen- und Darmspülung. Da die unmittelbare Todesgefahr in der Lähmung der Atemmuskeln gegeben ist, so ist naturgemäß künstliche Atmung indiziert. Diese muß solange durchgeführt werden, bis das Koniiin zum größten Teile wieder aus dem Organismus ausgeschieden ist, bzw. bis wieder regelmäßige spontane Atmung eintritt. Die Ausscheidung des Koniiins kann man durch Zufuhr heißer Getränke u. ähnl. zu befördern suchen.

20. *Cytisus Laburnum*.

Vergiftungen durch *Cytisus Laburnum*, den als Zierstrauch bekannten Goldregen (Leguminose), kommen vor, indem Kinder die Fruchtschalen oder die glänzend schwarzen Samen zerkauen und verschlucken. Ferner sind Vergiftungen dadurch entstanden, daß die Blütendolden an Stelle der Akazienblüten zu Backwerk benutzt worden sind.

Die Erscheinungen bestehen in Nausea und heftigem Erbrechen, lang anhaltenden Schmerzen in Magen und Darm; gleichzeitig Angstgefühl, Schwindel, Zuckungen des Gesichts, seltener allgemeine Krämpfe; später Kollaps, Somnolenz, oder auch Delirien und Halluzinationen. Der Tod kommt durch Lähmung des Atemzentrums zustande; künstliche Atmung vermag bei Tieren das Leben zu erhalten bzw. zu verlängern.

Behandlung. Der Magen ist durch Magenspülung gründlich zu entleeren. Den Darm wird man durch Rizinus u. ähnl. (Drastika sind wegen der bestehenden Darmreizung kontraindiziert), eventuell durch hohe Eingießungen reinigen. Den drohenden Kollaps bekämpft man durch Exzitantiën: Kaffee, Wein, Kognak, Äther, Kampfer; den durch das Erbrechen geschwächten, stark abgekühlten Körper erwärmt man durch Wärmflaschen, Frottieren, Zufuhr heißer Getränke.

21. *Lolium tumulentum*, Taumellolch.

Der Taumellolch ist eine Grasart, die im Getreide, besonders unter Hafer wächst, deren Samen in das Mehl gelangen und zuweilen Vergiftung hervorrufen. Die Vergiftung durch Taumellolch ähnelt am meisten der Skopolaminvergiftung. Symptome sind: Pupillenerweiterung, Sehstörungen, Trockenheit in Mund und Schlund, Unmöglichkeit zu schlucken, Würgen und Erbrechen; Stirnkopfschmerz, Taumeln, rauschartiger Zustand; selten Muskelzuckungen und Krämpfe oder psychische Verwirrung; ausgesprochene Mattigkeit und Schlafsucht. Der Ausgang ist fast immer gut.

Behandlung. Entleerung des Darmes durch Rizinusöl. Im übrigen symptomatisch.

22. *Daphne Mezereum*.

Der Seidelbast oder Kellerhals, *Daphne Mezereum* (Thymelazee), enthält in allen Teilen einen lokal heftig reizenden Stoff: Mezerein, ein Säure-

anhydrid. Der Seidelbast blüht im ersten Frühjahr (Februar, März) und trägt dann später schöne rote Beeren, die von Kindern zuweilen gegessen werden. — Symptome der Vergiftung sind: heftige brennende Schmerzen in Mund und Schlund, heftige Magenschmerzen, schweres Erbrechen, eventuell mit Blutbeimengung, und häufige, zuweilen blutige Entleerungen. Hochgradiges Krankheitsgefühl, Kollaps. Einzelne Todesfälle sind beobachtet. Zuweilen sind auch die Nieren beteiligt: Strangurie, Albuminurie und Hämaturie stellen sich ein.

Behandlung. Entfernung der Beerenreste aus Magen und Darm durch Brechmittel (Apomorphin) oder Magenspülung und Abführmittel (Rizinusöl, keine Drastika) oder Darmspülung. Im übrigen symptomatisch gegen die Anätzung des Magendarmkanals gerichtet: Eiswasser oder Eisstückchen, ölige und schleimige Getränke, Opiate usw.

Die **Einbeere**, *Paris quadrifolia* (Smilazee), in schattigen Wäldern häufig, wird von Kindern zuweilen mit der Blaubeere verwechselt und gegessen. Sie gilt beim Volk als Giftpflanze. Sehr giftig ist die Einbeere jedenfalls nicht. 15 Stück machten bei einem Hund keine sichtbaren Erscheinungen; auf 20 Stück kam Erbrechen. Bei Kindern beobachtete man nach dem Genuß größerer Mengen heftiges Erbrechen, Leibschmerzen, Schwindel und Kopfweh.

23. *Juniperus Sabina*.

Die Zweige des Sadebaumes, *Juniperus Sabina*, werden vom Volk als Abortivum benutzt. Sie enthalten ca. 1 $\frac{1}{2}$ —3% heftig reizendes ätherisches Öl. Symptome der Vergiftung sind: heftige Schmerzen im Epigastrium, anhaltendes, oft blutiges Erbrechen; Durchfälle sind selten. Später kommen die Symptome schwerer Nieren- und Blasenreizung: Strangurie, Albuminurie und Hämaturie, hinzu. Allgemeine Erscheinungen sind: Bewußtlosigkeit, zuweilen Krämpfe, stertoröse Atmung, schlechter Puls. Eine Anzahl Todesfälle sind beobachtet worden.

Behandlung. Entfernung der Summitates Sabinæ durch Magenspülung, Abführmittel und Darmspülung. — Im übrigen symptomatisch gegen das Erbrechen, die Gastritis, die Nierenreizung. — Wenn nötig Analeptika.

Anhang. Als Abortivum werden ferner die Zweigspitzen von **Wacholder**, *Juniperus communis*, von **Lebensbaum**, *Thuja orientalis*, die Beeren der **Eibe**, *Taxus baccata*, benutzt. — Symptome und Therapie ähnlich wie bei *Juniperus Sabina*.

Das ätherische Öl von **Mentha Pulegium** (Poleyöl) wird namentlich in England als Abortivum benutzt, und sind danach schwere, auch tödliche Vergiftungen beobachtet worden. Symptome: Magendarmreizung, Kollaps.

Geriebene **Muskatnuß** wird (namentlich in England) ebenfalls zuweilen als Abortivum benutzt. Auf Einnahme von zwei gepulverten Muskatnüssen erfolgte Erbrechen, Pulschwäche und Delirien.

24. *Drastica*.

Aloe vermag in großen Dosen schwere, selbst tödliche Magendarmentzündung zu verursachen. Beim Kaninchen bewirkt Aloin Nekrose der Nierenepithelien mit nachträglicher Verkalkung; hiervon ist beim Menschen nichts bekannt.

Koloquinten vermögen in großen Dosen heftigste Darmreizung mit wässerigen und blutigen Entleerungen, galliges Erbrechen, Anurie, Wadenkrämpfe und Kräfteverfall hervorzurufen. Das *Kolocynthin* wirkt ferner reizend auf die Nieren.

Behandlung: Oleosa und Mucilaginoso, warme Umschläge, Opiate, eventuell Morphin. Gegen Kollaps Analeptika. Bei hochgradiger Flüssigkeitsverarmung des Körpers reichlich subkutane Kochsalzinfusionen.

Wie Aloe und Koloquinten können gelegentlich auch die anderen *Drastica*: Gummigutti, Scammonium, Podophyllin, Jalape usw., schädlich wirken.

25. *Semina Ricini*.

Die bohnenartigen Samen von *Ricinus communis* haben dadurch, daß sie zerbissen und verschluckt wurden, mehrfach Einzel- und Massenvergiftungen hervorgerufen. Auch infolge irriger Verwendung der ganzen Samen als Abführmittel sind Vergiftungen entstanden.

Die Rizinussamen enthalten einerseits ein fettes Öl: Rizinusöl, aus dem durch den Pankreassaft Rizinolsäure abgespalten wird, die die abführende Wirkung bedingt. Das Rizinusöl ist ganz ungiftig. Giftig sind dagegen die Preßkuchen, die bei der Darstellung des Rizinusöles übrig bleiben. Diese enthalten als eminent

giftigen Bestandteil das Rizin, ein Albumotoxin, das zerstörend auf rote Blutkörperchen wirkt und außerdem heftige Krämpfe hervorruft.

Die Symptome der Rizinusvergiftung sind folgende: Wenige Minuten nach dem Zerkauen der Bohnen kommt Brennen in Mund und Schlund; dann Übelkeit, Würgen und Erbrechen, das manchmal viele Stunden anhält. Meistens folgen dann heftige Durchfälle, reisswasserähnliche, später blutige Entleerungen. Dabei bildet sich schwerster Kollaps aus: die Kranken verfallen, werden aphonisch, die Haut wird kalt, schweißbedeckt, die Harnabsonderung hört auf, der Puls wird frequent, kaum fühlbar; unter tiefstem Kräfteverfall tritt am 3. bis 5. Tage der Tod ein. Als nicht konstantes Symptom wird Ikterus (infolge Blutdissolution) und schwere Krämpfe (die sich im Tierversuch regelmäßig einstellen) angegeben. Die Sektion ergibt hochgradige Injektion der geschwellenen Magen- und Darmschleimhaut mit zahlreichen Blutaustritten und Schwellung der PEYERSchen Plaques.

Behandlung. Magen- und Darmspülung. Im übrigen symptomatisch.

26. Semina Crotonis bzw. Krotonöl.

Die Samen von *Croton Tiglium* (Euphorbiacee) enthalten erstens ein fettes Öl, Krotonöl, und zweitens einen giftigen Eiweißkörper, Krotin. Das Krotonöl wird durch den Pankreassaft in Glycerin und Krotonolsäure gespalten. Das offizielle *Oleum Crotonis* enthält aber selbst bereits Krotonolsäure und wirkt deshalb eminent reizend (auf der Haut entzündungserregend, im Darne drastisch-abführend).

Vergiftungen mit Krotonöl sind infolge Verwechslung oder durch Anwendung zu großer medizinischer Gaben zustande gekommen; solche durch Krotonsamen durch Zerkauen und Verschlucken seitens der mit dem Verpacken oder dem Verarbeiten der Samen beschäftigten Arbeiter.

Symptome der Vergiftung sind: Kratzen und Brennen in Mund und Schlund, Erbrechen, das zuweilen verspätet eintritt, auch fehlen kann; sodann sich beständig wiederholende heftige Entleerungen, die sehr schmerzhaft werden; große Hinfälligkeit, schwerer Kollaps. Vier Stück Krotonsamen sollen einen Menschen töten können.

Behandlung. Entleerung des Magens durch Apomorphin (wenn kein spontanes Erbrechen eintritt) oder besser durch Magenspülung. Im übrigen symptomatisches Verfahren: Mucilaginosa, Opiate, Analeptika.

27. Wurmfarneextrakt.

Das gegen Bandwurm jetzt hauptsächlich gebrauchte Farnkrautextrakt (*Extractum filicis maris aethereum*) besitzt in medizinischen Dosen nur mäßige Nebenwirkungen auf den Magendarmkanal: Übelkeit, Erbrechen, Leibschmerzen und Diarrhöe. Auf große Gaben sind aber gefährliche Vergiftungen beobachtet worden. Die lokalen Erscheinungen sind sehr heftig: die Schmerzen im Unterleib werden so stark, daß die Patienten schreien. Dazu kommen Kollapserscheinungen: Benommenheit, Schwindel und großes Schwächegefühl, Ohnmachtsanfälle, verlangsamte, oberflächliche Respiration, frequenter, schwacher Puls. Das Bewußtsein ist durch Stunden aufgehoben. Zuweilen treten Delirien, auch Krämpfe auf (seltener bei Erwachsenen, häufiger bei Kindern). GRAWITZ hat in zahlreichen Fällen Ikterus beobachtet, als Folge der blutkörperchenschädigenden Wirkung des Filizins, des wirksamen Prinzips des Farnkrautextraktes. Eine schwere Komplikation der Farnkrautvergiftung ist plötzliche Erblindung, die im Gegensatz zu der Chinin- und Salizylamaurose nicht immer ohne üble Folgen vorübergeht, sondern häufig dauernde Schädigung zurückläßt.

Therapie. Sowie sich Zeichen von Vergiftung einstellen, hat man sofort den Magen zu entleeren: besser durch die Magenpumpe als durch Brechmittel (die den Eintritt von Kollaps begünstigen können — Apomorphin wäre dem *Tartarus stibiatus* usw. vorzuziehen). Ferner ist die im Darm noch vorhandene Filizinsäure möglichst rasch zu entfernen: durch Abführmittel (Kalomel, Mittelsalze — nicht Rizinusöl!) und hohe Darmspülung. — Im übrigen kann man nur symptomatisch verfahren. Gegen die oft sehr heftige Entzündung des Magens und der oberen Dünndarmabschnitte wird man Mucilaginosa (nicht Oleosa!) und Opiate anwenden. — Der Herzkollaps ist durch Alkoholika, Injektion von Äther oder Kampfer zu bekämpfen.

28. Vergiftung durch giftige Pilze.

1. Morcheln.

Alle Morcheln sind giftig. Das Gift geht jedoch vollständig in heißes Wasser über; außerdem verschwindet es bei längerem Trocknen. Getrocknete Morcheln können also unbedenklich genossen werden, ebenso gekochte frische Morcheln, wenn die Kochbrühe weggeschüttet wird. Dagegen können sehr gefährliche Vergiftungen entstehen, wenn die Morchelbrühe zur Speisebereitung (Suppen, Saucen) verwandt wird, oder wenn Morcheln gedünstet oder gebraten genossen werden.

Aus der Morchel ist ein giftiges Prinzip dargestellt worden: die Helvella-säure. Diese ist eine die roten Blutkörperchen intensiv auflösende Substanz. Als Folgen der Blutkörperchenauflösung treten Polycholie, Gallenstauung und Ikterus, Milzschwellung, Hämoglobinfarkt der Nieren, Anurie oder Hämaturie auf. — Außerdem enthält aber die Morchel noch ein zweites, auf das Zentralnervensystem einwirkendes Gift, da Morchelvergiftete regelmäßig auch schwere nervöse Symptome zeigen. — Beim Menschen stellen sich nach einigen bis 10 Stunden Leibschmerzen, Würgen und Erbrechen ein; zuweilen Durchfälle und Aufgetriebensein des Leibes; daneben Schwindel und Mattigkeit. Hierzu kommen (nach 24 bis 48 Stunden) schwere nervöse Symptome: Unruhe, Aufregung, Delirien — später tiefe Bewußtlosigkeit, unterbrochen von Trismus, tetanischer Steifigkeit der Extremitäten, allgemeinen schweren Konvulsionen. Bei über einige Tage sich erstreckender Vergiftung kommt regelmäßiger Ikterus — als Folge der Blutkörperchenauflösung — hinzu.

Behandlung. Sofort nach Konstatierung der Vergiftung wird man Magen und Darm gründlich entleeren. Sind erst allgemeine Symptome der Vergiftung ausgebrochen, so kann man nur noch symptomatisch verfahren. Man wird — je nachdem — gegen die heftigen Exzitationsphänomene oder gegen die bedrohlichen Lähmungserscheinungen ankämpfen.

Prophylaxe. Es sollte allgemeine Belehrung (in den Schulen usw.) darüber stattfinden, daß die Morchel abgekocht und das Kochwasser weggeschüttet werden muß. Getrocknete Morcheln sind, wie bemerkt, ungiftig; doch können Morcheln, nachdem sie ihr spezifisches Gift verloren haben, verderben und dann Intoxikationen hervorrufen. So führte 1887 in Bern der Genuß getrockneter Morcheln zu Magendarmkatarrh und Brechdurchfällen. In den Morcheln wurde keine Helvella-säure, dagegen Trimethylamin und Neurin nachgewiesen.

2. Amanita bulbosa.

Der „falsche Champignon“, Giftwulstling, Knollenblätterpilz, ist der gefährlichste unserer Giftpilze. Die ersten Erscheinungen kommen nach 10 bis 12 Stunden, nicht früher, zuweilen später. Es bildet sich ein schwerer cholera-ähnlicher Anfall aus: Übelkeit, Erbrechen, Schmerzen im Epigastrium, heftige, schmerzhaft Diarrhöen, oft mit blutigen Beimengungen, unstillbarer Durst, kleiner, beschleunigter Puls; hochgradiger Kräfteverfall: das Gesicht ist eingefallen, Lippen und Nägel sind bläulich, Hände und Füße kalt; die Kranken werden vollständig teilnahmslos und gehen am 2. oder 3. Tage an Erschöpfung zugrunde. Bei manchen Patienten kommen zu den gastroenteritischen schwere zerebrale Symptome hinzu: Rötung des Gesichts, Erweiterung der Pupille, Schlinglähmung, durchdringende „hydrozephalische“ Schreie, Trismus, tetanische Kontraktionen der Arme, Konvulsionen, Opisthotonus, Dreh- und Wälzbewegungen; daran anschließend tiefstes Koma und Tod. — Die Sektion zeigt als typischen Befund enorme Verfettung von Leber, Niere, Herz und Körpermuskulatur; daneben Blutungen in Pleura und Lungen, seltener in die Darmmukosa oder in die äußere Haut.

Die Vorhersage ist sehr ungünstig; zwei Drittel bis drei Viertel aller sicher diagnostizierter Fälle verlaufen tödlich.

Die Behandlung der Vergiftung durch den Knollenblätterschwamm ist wenig aussichtsvoll. Wegen des späten Eintrittes der Symptome wird man mit Entleerung des Magendarmkanals im allgemeinen zu spät kommen, indem dann schon beträchtliche Giftmengen aus den eingeführten Pilzen resorbiert sind. Man wird bei den ersten Anzeichen der Vergiftung Magenspülung und Darmspülung durch hohe Eingießungen

vornehmen. In jedem Falle aber soll man, sowie an einer Person deutliche Zeichen der Vergiftung eintreten, sofort sämtlichen Teilnehmern der Mahlzeit den Magen gründlich ausspülen und den Darm durch ein Drastikum, dem man später Mucilaginoso oder Adstringentia folgen läßt, entleeren. Dadurch wird man möglicherweise bei einzelnen Personen lebensrettend wirken. — Als Antidote sind Tannin sowie Tierkohle empfohlen worden, die das Gift ausfallen bzw. absorbieren und dadurch unschädlich machen sollen — ferner Knoblauchsaft mit einigen Tropfen Äther; jedoch ist ein wirklicher Nutzen dieser Mittel durchaus nicht sicher erwiesen. — Sind erst die Zeichen schwerer Vergiftung ausgebrochen, so kann man nur noch symptomatisch verfahren.

Prophylaxe. Der Giftwulstling ist so gefährlich durch seine Ähnlichkeit mit dem Champignon. Er unterscheidet sich aber von diesem durch ganz charakteristische Merkmale. Der „falsche Champignon“ besitzt eine fetzige Manschette am Grunde des Stieles und weiße flockige Tupfen auf dem Hut — der echte Champignon nicht. Der Giftwulstling wie der Champignon besitzen um den Stiel ein Velum, den Rest der Lamelle, die von dem Rand des Hutes auf den Stiel überspringt, und die bei der Vergrößerung des Hutes einreißt. Dieser Stiel steht bei dem Champignon horizontal, bei dem Giftwulstling hängt er schlaff glockenförmig am Stiel herunter. Bei letzterem Pilz sind die Lamellen auf der Unterseite des Hutes mit dem Stiel verwachsen, bei dem Champignon berühren sie den Stiel nicht. Die Lamellen des „falschen Champignons“ sind weiß, die des echten Champignons sind rosa bis braunviolett; jener hat weiß, dieser purpurbraune Sporen.

3. Fliegenpilz.

Der Fliegenpilz, *Amanita muscaria*, ist durch so charakteristische Merkmale (scharlachroten Hut mit weißen Tupfen) ausgezeichnet, und seine Giftwirkung so allgemein bekannt, daß — in Deutschland wenigstens — Vergiftungen außerordentlich selten zur Beobachtung kommen. — Häufiger kommen solche in Italien und Südfrankreich vor infolge Verwechslung mit dem Kaiserling, *Amanita caesarea*, der von alters her als Delikatesse gilt.

Der Fliegenschwamm wird von nordasiatischen Völkern als Berausungsmittel benutzt. Die Pilze werden getrocknet verschluckt, und darauf reichlich Wasser nachgetrunken: das Gesicht wird rot, die Haut turgeszent, das Allgemeingefühl gehoben, freudige Erregung stellt sich ein; daneben Ziehen in den Muskeln, Sehnenhüpfen, Taumeln, Bewußtseinstörung — später Schlaf. Treten nach zu reichlichem Genusse schwere Symptome (Konvulsionen) ein, so sollen 2—3 Löffel Fett ein sicheres Mittel sein, alle üblen Folgen abzuschneiden.

Aus dem Fliegenpilz sind durch SCHMIEDEBERG und KÖPPE Cholin und Muskarin isoliert worden. Die Fliegenpilzvergiftung ist aber durchaus keine reine Muskarinvergiftung.

Bei Fliegenpilzvergiftung stellen sich die ersten Symptome sehr bald nach dem Genuß des Pilzes — nach $\frac{1}{2}$ bis spätestens 2—3 Stunden — ein. Magendarmerscheinungen fehlen meist. Nur selten tritt Erbrechen ein (das dann lebensrettend wirkt); keine Diarrhöen, dagegen meist starkes Aufgetriebensein des Leibes. — Charakteristisch sind nervöse und psychische Störungen: Aufregung, rauschartiger Zustand, psychische Verwirrung, Tobsuchtsanfälle (vgl. die „Berserkerwut“ der nordischen Fliegenpilzesser). Das Gesicht ist rot und turgeszent, die Pupillen sind weit. Die Patienten schreien, bekommen Krampfanfälle, haben Schaum vor dem Mund. Die Krampfanfälle können sich durch Stunden hindurch wiederholen. Dabei völliger Bewußtseinschwund; später tiefes Koma, das allmählich in den Tod übergeht. Derselbe erfolgt in 6 Stunden bis 3 Tagen. Der Sektionsbefund ist im allgemeinen negativ.

Behandlung. Wichtig ist vor allem rasche und vollständige Entleerung des Magens und Darmes. Man suche mechanisch (nach Trinkenlassen reichlicher Flüssigkeitsmengen) Erbrechen zu erregen, oder gebe subkutan Apomorphin, oder spüle noch besser den Magen aus. Ferner gebe man eine kräftige Dosis Rizinusöl. Das Rizinusöl befördert die Pilzstücke heraus und verzögert gleichzeitig die Resorption

der Giftstoffe. (Analog wirkt offenbar das Gegenmittel der Fliegenpilz-esser: Einnehmen von 2—3 Eßlöffeln Fett.)

Da in dem Fliegenpilz Muskarin nachgewiesen ist, war es natürlich, daß man für die Behandlung der Fliegenpilzvergiftung an den physiologischen Antagonisten des Muskarins: an das Atropin, dachte. Es ist aber das Krankheitsbild der Fliegenpilzvergiftung durchaus nicht das der Muskarinwirkung, sondern häufiger geradezu das der Atropin-intoxikation: Pupillenerweiterung, Pulsbeschleunigung, hochgradige Erregung. In solchen Fällen erscheint das Atropin kontraindiziert, und wird man vielmehr zu beruhigenden und antispasmodischen Mitteln: zu Bromkalium, Chloralhydrat u. ähnl., greifen. Dagegen kann Atropin indiziert erscheinen, wenn Koma eintritt, und Herz- und Atemtätigkeit schwer bedroht erscheinen. Hier ist auch Strychnin gegeben worden (vgl. bei Morphin- und Schlangengiftvergiftung), und zwar anscheinend mit günstigem Erfolg. Man gibt 1 mg subkutan alle 10 bis 15 Minuten.

4. *Boletus Satanas*.

Der Satanspilz, *Boletus Satanas*, nahe verwandt mit dem Steinpilz, *Boletus edulis*, gehört, wie dieser, zu den Röhrenpilzen (die auf der Unterseite des Hutes nicht Lamellen, sondern senkrecht stehende Röhren tragen). Der Satanspilz hat einen großen, stets hellen, weißgelblichen bis gelbbraunlichen Hut. Die Röhren sind gelb, an der Mündung aber dunkel-ziegelrot. Der Stiel ist unten dunkelrot, nach oben gelb, weiß gegittert. Das Fleisch ist weiß oder rötlich-weiß; es läuft auf dem Bruche sofort bläulich an. Dies ist ein ebenso bequemes als sicheres Unterscheidungsmittel gegenüber dem Stein- oder Herrenpilz.

Vergiftungen mit dem Satanspilz sind selten. Die Erscheinungen beginnen ca. 2 Stunden nach der Aufnahme: heftiges, sich oft wiederholendes Erbrechen und häufige, zuletzt mit Blut untermischte, diarrhöische Entleerungen. Hochgradiger Kräfteverfall; Puls klein, kaum fühlbar; Glieder kalt, Leib eingezogen, schmerzhaft; Krämpfe der Gesichts- und Extremitätenmuskeln. Die bedrohlichen Erscheinungen können bis zum 3. Tage dauern; Schwäche kann noch eine ganze Woche lang bestehen.

Behandlung. Gründliche Magen- und Darmentleerung -- sonst symptomatisch.

5. *Russula*arten.

Die verschiedenen *Russula*arten („Täublinge“) sind — auch für den Botaniker — schwer voneinander zu unterscheiden. Es besteht keine volle Klarheit darüber, welche Formen giftig, welche ungiftig sind. Die Arten mit weißen Lamellen sollen giftig, die mit gelben Lamellen ungiftig sein. Die giftigen Formen sollen ferner in frischem Zustand einen scharfen Geschmack haben, die unschädlichen sollen milde schmecken. Trocknen oder Auskochen vermag giftige Täublinge nicht zu entgiften. Als giftig ist allgemein der Speiteufel, *Russula emetica*, bekannt.

Nach Aufnahme von *Russula emetica* stellt sich Schwindel, der das Stehen unmöglich macht, Angstgefühl und Schwäche ein. Dann kommt sehr schmerzhaftes Erbrechen mit starken Kollapserscheinungen (fortwährende Ohnmachten), Aufgetriebensein des Unterleibes, Diarrhöen. Puls beschleunigt, kaum fühlbar. In einzelnen Fällen Tod im Kollaps.

Behandlung. Unmittelbar nach dem ersten Erbrechen wäre gründliche Magenausspülung das rationelle Verfahren. Später wird man das paroxysmale Erbrechen bekämpfen müssen: durch Trinken von eiskühlem Wasser oder Schlucken von Eisstückchen, Tinctura Opii innerlich oder Morphin subkutan. — Gegen die Schmerzen im Unterleib warme Umschläge, Opiate. — Bei Kollaps Exzitantien.

6. *Laktarien*.

Die *Laktarien*, *Milchlinge*, sind daran kenntlich, daß Hut wie Stiel bei der Verletzung einen Milchsaft absondern. Von den *Laktarien* ist der Reizker, *Lactarius deliciosus*, ein vorzüglicher Suppen- bzw. Essigpilz. Der Reizker ist

außerordentlich leicht kenntlich an seinem orangefarbenen Milchsafte und daran, daß die Lamellen bei dem Anbrechen des Pilzes sich grünlich verfärben. — Alle anderen Reizker, somit auch sämtliche giftige Formen, besitzen weißen Milchsafte. Als giftig ist insbesondere der Birkenreizker: *Lactarius torminosus*, bekannt. Die giftigen Laktarien haben in ihrem Milchsafte einen heftig reizenden Stoff. Durch Verzehren derartiger Laktarien entsteht brennendes, schmerzhaftes Gefühl auf der Zunge und im Munde, heftiger Schmerz im Epigastrium, Nausea, Erbrechen, starkes Angstgefühl; auch Delirien, Trismus, Sehnenhüpfen werden berichtet.

Behandlung. Nach Entleerung des Magens durch die Magensonde oder durch spontanes oder künstlich herbeigeführtes Erbrechen bessern sich die Symptome. Der Verlauf ist ausnahmslos ein günstiger gewesen.

Literatur.

Siehe ausführliches Literaturverzeichnis in der III. Auflage dieses Handbuchs, ferner in Kobert, „Lehrbuch der Intoxikationen“, II. Aufl., Stuttgart 1906, sowie in Heffter u. Löb, „Bericht über toxikologische Arbeiten 1899—1902 und 1902—1906“ in „Schmidts Jahrbüchern“, Bd. CCLXXVIII u. CCXCIV.

- 1) **Bashford**, Untersuchungen über das Bestehen eines gegenseitigen Antagonismus zwischen Atropin und Morphin. Arch. d. Pharmacodyn., Bd. VII.
- 2) **Moor**, Permanganate of potassium as an antidote for morphine. New York Med. Rec. 1894, March 2; Record of cases of opium poisoning successfully treated by permanganate of potassium. Ibid., 1895, March 9; The new antidote for Opium poisoning. Brit. med. Journ. 1895, June 22.
- 3) **Maynard**, The treatment of Opium poisoning by permanganate of potassium. Brit. med. Journ. 1896, May 6.
- 4) **Rogovin**, Klinisches und Experimentelles über den Wert der O-Inhalation. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. XLIX.
- 5) **Playfair**, The value of oxygen in poisoning by Morphine. Lancet 1898, Aug. 27.
- 6) **Rothe**, Morphinumvergiftung. Dtsch. med. Woch. 1902, No. 8.
- 7) **Bartlett**, An examination of forty three published cases of opium and morphine poisoning. Boston med. Journ. 1897, Dec. 30.
- 8) **Kohlhardt**, Über Entgiftung des Cocains im Tierkörper. Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. LXIV.
- 9) **Knaut**, Zwei Fälle von Stramoniumvergiftung. Berl. klin. Woch. 1902, No. 51.
- 10) **Windscheid**, Experimentelles und Kritisches über Skopolamin. D. Arch. f. klin. Med., Bd. LXIV.
- 11) **Lehmann**, Untersuchungen über den Tabaksrauch. Münch. med. Woch. 1908, No. 14.
- 12) **Ratner**, Experimentelle Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Tabaksrauchs. Pflügers Archiv, Bd. CXIII.
- 13) **Lohde**, Über chronische Tabakvergiftung. Inaug.-Diss. Leipzig 1902.
- 14) **Brodersen**, Zur Kenntnis der Tabakvergiftung. Inaug.-Diss. Jena 1903.
- 15) **Schmidt**, Über den Nikotingehalt des Tabaks und des Tabakrauchs. Inaug.-Diss. Würzburg 1904.
- 16) **Wallace and M'Rae**, Poisoning by Strychnine. Brit. med. Journ. 1892, July 23.
- 17) **Meltzer u. Lanzmann**, Zur Frage der Entgiftung von Strychnin. Zentralbl. f. inn. Med. 1903, No. 3.
- 18) **Osterwald**, Über den Einfluß der O-Atmung auf die Strychninvergiftung. Arch. f. exper. Pharmacol., Bd. XLIV.
- 19) **Gudden**, Über Chinin Nebenwirkungen. Münch. med. Woch. 1906, p. 839.
- 20) **Nohl**, Zur Kenntnis der Chininamaurose. Inaug.-Diss. Heidelberg 1901.
- 21) **Geiser**, Welche Bestandteile des Kaffees sind die Träger der erregenden Wirkung? Arch. f. exper. Pharmacol., Bd. LIII.
- 22) **Landsberg**, Monatsbl. f. Augenheilk. 1882, p. 48.
- 23) **Marshall**, On the physiological action of the alkaloids of Jaborandi leaves. Journ. of physiol., Vol. XXXI.
- 24) **Cash**, The pharmacology of the alkaloids of the aconitine. Brit. med. Journ. 1898, 8. Oct.
- 25) **Gray**, On two cases of poisoning by aconite. Glasgow med. Journ. 1871, Aug.

- 26) **Fothergill**, *On Digitalis, its mode of action and its use.* London 1881.
- 27) **Mabille**, *Chronische Kolchizinvergiftung.* Ref. Ther. Monatsh. 1902, p. 219.
- 28) **Suffet u. Trastour**, *Tödliche Vergiftung mit Kolchizin.* Ref. Münch. med. Woch. 1903, p. 585.
- 29) **Sobotka**, *Vergleich über die Wirksamkeit verschiedener Bandwurmmittel.* Ther. Monatsh. 1902, p. 407.
- 30) **Hackl**, *Über Vergiftung mit Extractum filicis aethereum.* Münch. med. Woch. 1904, No. 8.
- 31) **Marx**, *Über die Verwendung von Extractum filicis aethereum als Heilmittel.* Inaug.-Diss. Würzburg 1903.
- 32) **Wedekind**, *Chemisches und Pharmakologisches über Santonin.* Münch. med. Woch. 1904, p. 633.
- 33) **Kobert**, *Über eßbare und giftige Pilze.* Dtsch. Ärztezeitung 1899, H. 7, 9, 10.
- 34) **Harmsen**, *Zur Toxikologie des Fliegenschwammes.* Arch. f. exper. Pharmakol., Bd. L.
- 35) **Goldmann**, *Über Vergiftungen mit Agaricus tormentosus.* Wien. klin. Woch. 1901, No. 12.

Behandlung des chronischen Morphinismus und Cocainismus.

Von

Dr. Albrecht Erlenmeyer,

Geheimem Sanitätsrat in Bendorf a. Rh.

29. Morphinismus.

Krankheitsbegriff. Morphiumsucht, Morphinismus, Morphinomanie sind Bezeichnungen für seelische und körperliche Krankheitserscheinungen, die sowohl durch gewohnheitsmäßige Morphiumzufuhr, wie durch Entziehung des gewohnten Morphium entstehen. Die „Sucht“ ist dabei das wichtigste Symptom.

Ursachen. Alle körperlichen und seelischen Schmerzen, Schlaflosigkeit, Nachahmung und Verführung.

Statistik. Das größte Kontingent stellen Medizinalpersonen, dann Offiziere. Die übrigen Berufsklassen beteiligen sich ungefähr gleichmäßig. Alle Stände sind beteiligt. Das männliche Geschlecht überwiegt.

Pathologische Anatomie. Es gibt keine, weil die in Leichen Morphium-süchtiger gefundenen Veränderungen nicht bestimmt kausal auf Morphium zurückgeführt werden können.

Symptome der chronischen Morphiumvergiftung. Auch die bei lebenden Morphinisten beobachteten krankhaften Symptome sind keineswegs immer Morphiumsymptome. Die Tatsache der chronischen Morphiumvergiftung darf an und für sich kein diagnostisches Übergewicht haben. Körperliche Symptome: Myosis, Druck und Zusammenziehung der Blase, Muskelschwäche, Zittern, Verstopfung; Nachlaß der Potenz bei Männern, Aufhören der Menses; allmähliches Sinken der Ernährung; trophische Störungen an Nägeln, Zähnen, Haaren. Seelische Symptome: Angst, Gesichtshalluzinationen, Halbschlaf. Abnahme der Intelligenz und des Gedächtnisses, Abstumpfung des Gefühlslebens, Schädigung der Moral. Moral insanity (Rezeptfälschungen, Diebstähle). Psychosen (paranoische Zustände). Hysterisch-degenerative Zustandsbilder.

Diagnose. Der Mißbrauch wird zugestanden, die Stichnarben der Injektionen sind beweisend. Wird der Mißbrauch bestritten, dann dreimal 24 Stunden Isolierung unter ständiger Bewachung. Treten dann Entziehungserscheinungen auf, dann ist damit der Mißbrauch bewiesen.

Prognose. Die Entziehung gelingt meist. Über Ausnahmen siehe unten. Rückfälle sind sehr häufig, geschehen meist durch Alkohol. Ohne Entziehung tritt der Tod durch Marasmus oder Suicid ein.

Behandlung.

Die Morphiumentziehung. Die seelische Umwandlung des Morphinisten, die ihn allmählich berufsunfähig macht, ihn sozial entwertet, allein oder in Verbindung mit den körperlichen Vergiftungserscheinungen und der schließlich unerträglichen Abhängigkeit von den Einspritzungen, zwingt zur Entwöhnung von Morphium. Dasselbe kann nicht ohne weiteres fortgelassen werden, weil dann Erscheinungen auftreten, die nicht nur körperlich in hohem Grade schmerzhaft und peinigend, geistig gewaltig aufregend und verwirrend sind, sondern die sogar leicht das Leben des Kranken unmittelbar bedrohen, die sog. Entziehungs- oder Abstinenzsymptome.

Die Abstinenzsymptome. Sie werden keineswegs nur in der Entziehungskur beobachtet, sondern kommen auch während der Intoxikationsperiode, in der Mor-

phiumzeit vor. Jede eingespritzte Dosis hat natürlich nur eine Wirkung von bestimmter Dauer, die abhängig ist von ihrer Größe. Beginnt diese Wirkung nachzulassen, oder hört sie, wenn nicht zeitig genug eine neue Einspritzung gemacht werden kann, ganz auf, dann treten Abstinenzsymptome ein.

Körperliche Abstinenzsymptome. Gähnen und Niesen in häufiger Wiederholung, fast möchte man sagen krampfartig. Tränenträufeln, vermehrte Sekretion auf die Nasen- und Bronchialschleimhaut. Dabei wird die Stimme heiser, rau. Dann erweitern sich die Pupillen, am Puls sind die Zeichen beginnender Gefäßparese bemerkbar; leichte Frostschauder. Die Extremitäten werden kühl, der Kopf heiß, ein Verhalten, das in kurzen Zeiträumen umspringt. Die Haut wird feucht. Parästhesien in den verschiedensten Gebieten, allgemeine Kopfschmerzen, Hemikranie, Neuralgien und neuralgiforme Schmerzen, letztere besonders mit Vorliebe in den Waden und um die Kniegelenke. An den Augen tritt Akkomodationsparese auf. Dann kommt das Heer der Digestionsstörungen wie Würgen, Erbrechen, Appetitmangel, Kollern und Schmerzen im Magen und Unterleibe, Schmerzen im After, Durchfall; es kommt Blasenkolik und Gallensteinkolik, letztere auch zuweilen bei Personen, die früher noch nicht daran gelitten haben. Auch Neuralgien im Gebiete der Lebernerven kommen gar nicht selten und täuschen dem Ungeübten einen Anfall von Cholelithiasis vor. Bei Frauen kehren die ausgebliebenen Menses unter heftigen Beschwerden wieder und treten meist sehr profus auf, verbinden sich öfters mit sehr starker sexueller libido; bei den Männern häufen sich Erektionen und Pollutionen. Allgemeiner und lokaler Tremor, Singultus, schwankender und ataktischer Gang sind noch zu erwähnen. Längst verschwundene Neuralgien kommen ebenso zurück wie Asthma. Die allgemeine Ernährung geht zurück, das Körpergewicht sinkt. Das gefährlichste aller Abstinenzsymptome ist der Kollaps, die drohende Herzlähmung. Er wird nur beobachtet bei der sog. plötzlichen Entziehung, oder dann, wenn durch Mißgriff oder Ungeschick während einer langsameren Entziehung doch einmal die Dosis zu schnell heruntergesetzt wurde, ohne daß dabei ein Herztonikum verabfolgt worden ist. Der Kollaps kündigt sich an durch sehr beschleunigten, leicht unterdrückbaren, aussetzenden Puls, die Gesichtsfarbe des Kranken wird blaß, seine Extremitäten werden kühl, bedecken sich ebenso wie die Stirn und das Gesicht mit Schweiß, der Kranke wird auf einmal still, und plötzlich klappt er bewußtlos und pulsslos zusammen, die Herztöne sind dumpf, kaum hörbar.

Seelische Abstinenzsymptome. Allgemeine sich steigernde Unruhe und Aufregung; der Kranke bleibt nicht liegen, nicht sitzen, er läuft umher, wälzt sich im Bett herum, stöhnt, ächzt, will fortwährend etwas anderes. Mit dieser Unruhe verbindet sich bald eine mehr oder weniger hartnäckige, oft weit über die Beendigung der Entziehung hinaus sich ausdehnende Schlaflosigkeit. Dann erwähne ich die Sucht, die sich zunehmend steigert und zwar nicht nur nach Morphinum, sondern nach allen Ersatzmitteln des Morphiums, also nach den Opiaten, besonders aber nach Alkohol. Die Kranken sind dabei fast immer sehr launisch, nörgelnd, mürrisch, unangenehm, unzufrieden. Die Suchtexaltation nimmt sowohl bei Frauen wie bei Männern häufig einen hysterischen Charakter an, sie beginnt dann mit allerlei wunderlichen Übertreibungen, krampfhaften Attacken, Gefühlsstörungen (Hyperästhesie und Hyperalgesie) und Bizzarrien und kann schließlich in Starrkrampf oder einen hysterisch-epileptischen Anfall übergehen. Delirien, die entweder mit ruhigem oder erregtem Allgemeinverhalten verbunden sind, sind meist vorübergehender Natur. Zuweilen treten sie mit Gesichtshalluzinationen (besonders in der Dämmerung) auf, erregen bei mir aber dann immer den Verdacht, nicht rein vom Morphinum abzuhängen, sondern auch alkoholischen Ursprunges zu sein. Eine Form schwerster Delirien, das Delirium tremens der Morphinisten oder das Delirium maniacale, wird nur bei plötzlicher Entziehung oder plötzlich stark verminderter Morphinumgabe beobachtet. Es geht einher mit Zittern, Sprachstörung, Doppelsehen, reichlichen Halluzinationen aller Sinnesorgane, Angst und oft so heftiger Tobsucht, daß der Kranke isoliert werden muß. Seine Dauer variiert von einigen Stunden bis zu einigen Tagen. Bei allen Delirien kann Albuminurie auftreten. Kompliziert sich dieses Delirium der plötzlichen Entziehung mit dem Kollaps, dann gerät der Kranke in die höchste Lebensgefahr und ist unrettbar verloren, wenn nicht ohne Zögern in ausreichender Weise Morphinum eingespritzt wird. Beherrscht der Arzt die Situation, dann ist die Gefahr nicht allzu groß, während unter anderen, dem Arzte nicht aufgeklärten Umständen, z. B. wenn ein Morphinist plötzlich verhaftet wird und kein Morphinum erhält, die Sache sehr bedenklich werden kann.

Auch Psychosen kommen als Abstinenzsymptome vor. Ich unterscheide eine kürzere, bald vorübergehende und eine länger dauernde Form, die sich oft Monate lang hinzieht. Von größter Bedeutung ist die Differentialdiagnose der Morphinabstinenzpsychose gegen die Cocainintoxikationspsychose bei Morphinisten,

die entweder Cocain neben dem Morphinum genommen haben oder mit Cocain behandelt worden sind. Bei der Beschreibung der Cocainsucht komme ich darauf eingehend zurück.

Mit der Aufzählung aller dieser z. T. höchst unangenehmen und schmerzhaften Abstinenzsymptome soll nicht gesagt sein, daß dieselben bei jeder Entziehungskur vorkommen. Im Gegenteil, bei einer sachkundig und umsichtig geleiteten Kur pflegen gewöhnlich nur die allerleichtesten Abstinenzsymptome aufzutreten. Ganz ohne Abstinenzsymptome geht es aber nie ab.

Grundsätze der Entziehung. Eine Entziehung kann unter allen Umständen durchgeführt werden, außer bei Herzschwäche und bei fieberhaften Erkrankungen. Während einer Pleuritis oder Pneumonie z. B. darf die gewohnte Morphinumdosis nicht verringert werden, und sollte einmal während einer Entziehungskur der Patient an Pneumonie erkranken, so dürfte in der begonnenen Entwöhnung nicht vorangeschritten, bei Herzschwäche müßte sogar die Dosis wieder erhöht werden. Dagegen bildet Fieber infolge von Abszessen oder phlegmonösen Infiltrationen, die durch verunreinigte Injektionen entstehen, keinen Grund, die Entziehungskur zu unterlassen oder zu unterbrechen. Selbstverständlich ist bei derartigen Vorkommnissen der Eiter so schnell wie möglich durch große Einschnitte zu entleeren.

Von ganz anderer, wenn auch nicht minder praktischer Bedeutung ist die andere Frage, ob allen Morphinumkranken das Morphinum entzogen werden kann, d. h. ob sie längere Zeit oder dauernd ohne Morphinum oder ohne ein Ersatzmittel arbeitsfähig zu existieren vermögen. Zweifellos gibt es sehr viele an Morphinum gewöhnte Kranke, die ohne Morphinum nicht mehr zu existieren vermögen. Hierzu rechne ich: 1. Kranke mit einem unheilbaren Leiden, das wegen Schmerz, Schlaflosigkeit und anderen unerträglichen Zuständen gebieterisch Morphinum verlangt, um dem Kranken sein Dasein nur einigermaßen erträglich zu machen. Ferner Kranke mit periodisch wiederkehrenden, allen anderen Heilversuchen trotztenden Krankheitsanfällen. Eine ganz besonders üble Prognose bieten in dieser Hinsicht die Asthmatiker, eine Erfahrung, die ich immer wieder aufs neue zu machen Gelegenheit habe; ferner Kranke mit überhäufig wiederkehrenden Migräneanfällen, mit schweren, ohne operative Eingriffe nicht heilbaren Gallensteinkoliken und Neuralgien. 2. Kranke, bei denen die Ersatzmittel des abgewöhnten Morphinum schlimmere Folgen haben als Morphinum selbst, z. B. Alkohol (Tremor, Delirium, Demenz), Tabak (Herzneurosen, Tremor, Amblyopie), Cocain (Psychose). 3. Kranke, die so lange Jahre (20 und darüber) an Morphinum gewöhnt sind, daß es zu einem wirklich unentbehrlichen Tonikum, besonders für das Herz, geworden ist.

Dieser Frage ist die größte Aufmerksamkeit zu widmen, sie erheischt gründlichste körperliche Untersuchung, sorgfältigste, von jeder Verschleierung freizuhaltende Aufnahme der Anamnese und genaueste Beurteilung des Grundeidens. Wenn irgend möglich sollte diese Angelegenheit vor Beginn der Entziehungskur erledigt und in bestimmter Weise formuliert werden. Es handelt sich hier um einen der wichtigsten und ernstesten Punkte bei der Behandlung der Morphinumsucht.

Von weiterer praktischer Bedeutung ist die richtige Einteilung der zur Verfügung stehenden Zeit. Hier gilt als Hauptregel, den kleinsten Teil derselben auf die eigentliche Entziehung, den größten auf die Rekonvaleszenz zu verwenden. Wird in irriger Auffassung der Schwere der Abstinenzsymptome die ganze Zeit für die Entziehung genommen, also eine sog. allmähliche Entwöhnung durchgeführt und der Kranke entlassen, wenn er wenige Tage zuvor die letzte Injektion erhalten hat, so erfolgt unmittelbar danach der Rückfall. Das ist bei Offizieren und Beamten, die nur einen bestimmten, meist nicht allzulangen Urlaub für die Kur haben, sehr zu berücksichtigen. Bei Komplikationen, wo allein die allmähliche Entwöhnung angewendet werden kann, müssen unter allen Umständen längere Zeiträume für die Rekonvaleszenz, d. h. für die Zeit nach vollendeter Entziehung zur Verfügung stehen.

Bestor Ort für die Entziehung. Sicherheitsmaßregeln. Jede Entziehungskur in der Familie oder bei Freunden mißlingt ebenso sicher wie eine in einem Kurorte, einer Sommerfrische, in einem Hotel. Besteht im Ernst die Absicht von Morphinum frei zu werden, dann kann nur die Entziehung in einer geeigneten Anstalt und unter Leitung eines geeigneten und erfahrenen Arztes in Frage kommen. Das letztere ist natürlich die Hauptsache. Name, Lage und Versprechungen der Anstalt sind wertlose Dinge, denn die Anstalt oder das Krankenhaus macht nicht die Entziehung, sondern der Arzt macht sie. Vor solchen Ärzten, die Morphinisten sind oder waren, muß entschieden gewarnt werden. Entziehungskuren werden am besten in Nervenheilanstalten, Sanatorien und ähnlichen Instituten ausgeführt, deren Leiter psychiatrische Erfahrung haben, und sich berufsmäßig mit solchen Kuren abgeben. Aber auch dort und dann sind gewisse Sicherheitsmaßregeln Vorbedingung für das Gelingen der Kur. Sie beziehen sich auf die Verhütung des heimlichen Morphinumbezuges. Zu ihrer Durchführung haben sich Arzt und Familie des Kranken zu

verbünden. Was der erste hierbei zu tun hat, kommt in den folgenden Abschnitten zur Besprechung. Die Familie muß die alten Bezugsquellen des Morphiums unter allen Umständen verstopen, und sollte dabei auch nicht in lächerlicher Scheu vor öffentlichem Bekanntwerden vor einer Klage oder einem Strafantrage zurückschrecken, denn nur auf diese Weise kann den dunklen Ehrenmännern, die heimlich oder in unberechtigter Form mit Morphin, Opium und ähnlichen Dingen handeln, das verderbbringende Handwerk gelegt werden. — Ohne eine gewisse Beschränkung geht es bei einer Entziehungskur nicht ab. Lehnt sich der Kranke oder seine Familie dagegen auf, dann tut der Arzt am besten, die Behandlung abzulehnen. — Ist der Kranke seelengestört, unzurechnungsfähig, oder muß er gegen seinen Willen und seine Einsicht zur Entziehung gezwungen werden, so gehört er in eine Irrenanstalt. Zur Aufnahme in eine solche sind gesetzlich vorgeschriebene Zeugnisse erforderlich. Die zu der Ausfertigung berufenen Ärzte sollen sich immer darüber klar werden, daß der chronische Morphinismus zu einer pathologischen Seelenveränderung führt, die sich vornehmlich aus intellektueller Schwäche und ethischer Minderwertigkeit zusammensetzt. Sie sollen also nicht bezeugen: X. X. leidet an Morphinumsucht und muß in eine Irrenanstalt zur Entziehung, eine Attestform, die gesetzlich durchaus ungültig ist, weil Irrenanstalten nicht befugt sind Morphinisten aufzunehmen. Sie sollen bezeugen: X. X. leidet infolge gewohnheitsmäßiger Selbstvergiftung mit Morphin an intellektueller und ethischer Schwäche, kann seine Angelegenheiten nicht besorgen und bedarf zu seiner Heilung und Pflege sofort und dringend der Aufnahme in eine geschlossene Anstalt. Das penibelste Gewissen wird durch ein solches Zeugnis sich nicht nur nicht bedrückt fühlen, es wird im Gegenteil in der sicheren Überzeugung sich beruhigen und erheben, einen Menschen vor dem sicheren Untergange gerettet zu haben.

Methoden der Entziehung.

a) **Allmähliche Abgewöhnung**, die älteste Methode. Ihr Wesen ist durch den Namen deutlich bezeichnet. Die zuzuführende Dosis wird immer nur um einen geringen Teil vermindert, dessen Größe sich nach den Abstinenzerscheinungen richtet.

b) **Plötzliche Entziehung** (LEVINSTEIN). Ihr Wesen besteht darin, daß dem Kranken kein Morphin mehr verabfolgt, ihm dasselbe also mit einem Schlage, plötzlich entzogen wird. Durch dieses Vorgehen treten die Abstinenzsymptome in ihren gefährlichsten Formen und in stärkster Ausbildung auf. Diese Methode erfordert besondere äußere Vorkehrungen zu ihrer Durchführung. Sie ist obsolet und wird nicht mehr angewendet.

c) **Schnelle Entziehung** (ERLENMEYER). Steht in der Mitte zwischen beiden. Sie entzieht dem Kranken das Morphin möglichst schnell, aber durchaus nicht plötzlich und vor allem ohne die geringste Lebensgefahr herbeizuführen. Ihre Dauer schwankt zwischen 4 und 10 Tagen und richtet sich nach den prognostisch wichtigen Verhältnissen der Zeit, der Dosis und der Zahl der bereits durchgemachten Entziehungskuren, richtet sich vor allem nach dem allgemeinen Kräftezustand des Kranken. Kleine Dosen von 0,3—0,5 werden im Durchschnitt in 3 bis 6 Tagen, größere von 1,0—1,5 und darüber in 8—10 Tagen entzogen. Damit soll durchaus kein Schema angegeben werden, jeder Kranke verlangt vielmehr eine andere Behandlung. Dabei treten niemals Kollaps, niemals überhaupt nur bedenkliche Störungen der Zirkulation und Respiration, niemals Delirium ein. Allerdings können die übrigen Abstinenzsymptome einen hohen Grad der Ausbildung erreichen, aber auch hier ist immer mit dem praktisch äußerst wichtigen Umstande zu rechnen, daß die ganze Erschütterung in verhältnismäßig wenigen Tagen vorüber ist. Bei der verbreiteten Anwendung dieser meiner Methode sehe ich mich veranlaßt, auf die Art derselben etwas näher einzugehen.

Eine wichtige Aufgabe im Beginn der Kur ist die, die angemessene, d. h. weder zu kleine noch zu große Morphiumgabe herauszufinden. Die meisten Kranken wissen nicht genau, selbst wenn die Konzentration der Morphinumlösung feststeht, wie viel Morphin sie sich innerhalb einer gewissen Zeit zugeführt haben. Die einen geben zu wenig an, die anderen zu viel. Die letzteren tun das oft absichtlich, um bei dem Be-

ginn der Kur eine größere Dosis zu bekommen und so den gefürchteten Schluß derselben länger hinauszuschieben. Beide Angaben müssen sorgfältig geprüft werden, und es muß mit großer Vorsicht und Achtsamkeit verfahren werden, denn sowohl eine zu geringe wie eine zu große Anfangsdosis kann üble Folgen bringen: die erstere einen Kollaps, die letztere eine Vergiftung. Um diese angemessene Dosis zu finden, gebrauche ich eine 2%ige Morphinumlösung, gebe zunächst nur 1—2 Spritzen, warte die Wirkung ab, und gebe erst wieder Morphin, wenn diese Wirkung nachläßt und leichte Abstinenzsymptome auftreten (weite Pupillen!). Auf diese Weise komme ich in 2—3 Tagen bestimmt zu dem gewünschten Ergebnis und von dieser Anfangsdosis aus beginne ich die Entziehung.

Weiterhin von großer Wichtigkeit sind die Maßregeln, die von dem psychopathologischen Befinden diktiert werden. Es muß zu Maßnahmen führen, die den behandelnden Arzt vor Täuschungen und Hintergehungen schützen, und die in einer weiteren Periode der Kur den fehlenden Willen und die geschwächte Selbstbeherrschung des Kranken durch äußere, mechanische Umstände zu ersetzen suchen. Die Kur muß unter Verhältnissen durchgeführt werden, die eine heimliche Morphinzufuhr unmöglich machen. Das wird in der Anstalt erreicht durch Maßregeln, deren Auswahl und Durchführung ärztlichem Ermessen überlassen bleiben müssen. Ebenso bleiben Unterkunft des Kranken, seine Pflege und Bedienung, seine Ernährung, Bäder usw. Gegenstand individueller ärztlicher Fürsorge und Anordnung.

Die Tagesdosis pflege ich in drei, selten in vier gleichen Portionen zu bestimmten Zeiten zu verabfolgen und richte es gern so ein, daß die Abenddosis auf die Zeit zwischen 10 und 11 Uhr fällt, damit eine günstige Einwirkung auf den Schlaf erzielt wird. Diese Abenddosis halte ich am längsten bei.

Wenn irgend möglich, veranlasse ich den Kranken nach jeder Einspritzung zu essen; dann ist er leichter dazu imstande als zu anderer Zeit. Überhaupt kann ich eine reichliche Zufuhr kräftigster Speisen von vornherein nicht dringend genug empfehlen. Mit Alkohol in jeder Form rate ich dagegen zur äußersten Vorsicht. Am leichtesten verlaufen Entziehungskuren, bei denen gar kein Alkohol genommen wird. Allerdings gibt es andererseits auch Kranke, bei denen man ohne Alkohol sich einer entschiedenen Verzögerung der Rekonvaleszenz schuldig macht, und das sind gerade Kranke, die gewöhnlich keine Spirituosen genießen, also meistens Frauen. Solche Kranke ertragen die Entziehung oft mit einer gewissen schlaffen Teilnahmslosigkeit, sie liegen still zu Bett ohne zu klagen, ohne irgend etwas zu wünschen; sie schlafen nicht, sie essen nichts, sie trinken nichts. Hier kann man mit richtig dosierten Alkoholgaben eine sehr erfreuliche Verbesserung des Appetites, Regelung der Verdauung, Einsetzen von Schlaf herbeiführen, so daß sichtbar eine allgemeine Zunahme von Gewicht und Kräften sich entwickelt. Auch diese Erfahrung lehrt wieder, daß prinzipielle Einseitigkeit in der Therapie nur vom Übel ist.

Die Weiter- und Durchführung der Entziehung darf durchaus nicht schematisch sein, sie muß vielmehr einzig und allein von dem Befinden des Kranken, von den einsetzenden Entziehungserscheinungen diktiert werden. Diese wechseln oft in überraschender Folge und Stärke. Infolgedessen müssen auch die zu treffenden therapeutischen Maßregeln häufig gewechselt werden. Es kommt auch gar nicht darauf an, die

Dosis ein- oder zweimal unvermindert, also in dem Fortschreiten der Entziehung einen Stillstand eintreten zu lassen. Ja, es kommen häufig genug Zustände vor, die sogar für das eine oder andere Mal gebieterisch eine kleine Steigerung der Morphiumdosis fordern. Bei allen solchen notwendigen Änderungen und unvermuteten Eingriffen lasse man sich nie zu sehr von dem Einzelsymptom imponieren, man halte den Finger an dem Puls, wahre kaltes Blut und verliere nie die bestimmte Beurteilung der ganzen Situation. Man unterschätze auch nie den suggestiven Wert der ärztlichen Persönlichkeit, widme dem Kranken reichliche Zeit, lenke ihn ab, tröste ihn mit freundlichem Zuspruch. Namentlich die psychopathischen Erscheinungen der Unruhe und der Ungeduld verschwinden oft sofort bei dem Erscheinen des Arztes, während die besten Pflegekräfte gerade ihnen gegenüber oft machtlos bleiben und versagen. Manche ängstliche Kranke neigen zu leicht erkennbaren Übertreibungen. Man verweise ihnen das nicht, necke sie nicht. Die Aggravation ist hier wie bei der traumatischen Neurasthenie ein *Signum morbi*, das ernst zu nehmen ist. Geht es dem Kranken trotz vorgeschrittener Entziehung unerwartet gut, dann zeige man ihm kein Mißtrauen; man beachte alle Symptome genau, verschärfe die Kontrolle und mache einen etwas stärkeren Abzug. Dann wird sich die Lage schnell klären. Der Schluß der Entziehung gestaltet sich fast in jedem Falle anders und erheischt besondere Aufmerksamkeit. Der eine reagiert auf 2 und 3 mg Morphium noch deutlich und verlangt einen äußerst vorsichtigen Abzug der letzten Dosen. Der andere ist weniger empfindlich und überwindet leicht das Aufhören der Einspritzungen bei 0,01. Der dritte endlich steht psychisch so sehr unter dem suggestiven Beruhigungseinfluß der Spritzmanipulation, daß ihm noch mehrere Tage lang physiologische Kochsalzlösung als Morphiumlösung eingespritzt werden muß.

d) **Die Substitutionsmethoden.** Von verschiedenen Seiten ist empfohlen worden, das abzuziehende Morphium durch andere, ähnlich wirkende Mittel (Opium, Cocain, Bromsalze, Codein) zu ersetzen, wobei die Verhältnisse der Zeit, also der Kurdauer von untergeordneter Bedeutung sind. Es handelt sich lediglich darum, das Morphium zu vermindern und gleichzeitig sein Substituens zu steigern. Dieses Prinzip ist grundfalsch, weil die Kranken sich an das substituierte Mittel genau so gewöhnen, wie sie an Morphium gewöhnt waren und weil sie aus eigener Kraft nicht davon loskommen. Auch das Weglassen der Spritze und die innerliche Verabreichung des Morphium oder eines Ersatzmittels wird als besonderer Entziehungstriek empfohlen; es ist ganz wertlos.

Natürlich soll mit dieser Verurteilung der Substitutionsmethode nicht der Stab gebrochen sein über die gelegentliche Anwendung von Opium, Bromsalzen, Cocain, Chloralhydrat, Antipyrin u. a. gegen einzelne Abstinenzsymptome. Dort können wir die genannten Mittel gelegentlich nicht entbehren. Die Gefahr liegt nicht in ihrer einmaligen oder gelegentlich wiederholten, sondern in ihrer dauernden Anwendung. Die Angewöhnungsfähigkeit der Kranken ist eben zu enorm groß, so daß man überall da, wo sich die Notwendigkeit zu einer längeren Anwendung bestimmter Medikamentengruppen ergibt, immer einen rechtzeitigen Wechsel eintreten lassen muß.

Nicht genug kann vor Ersatzmitteln gewarnt werden, deren Zusammensetzung verheimlicht wird.

e) **Die chemische Methode.** HRTZIG hat eine besondere Erklärung der Abstinenzsymptome gegeben und darauf eine eigene Methode der Entziehung resp. Behandlung der Abstinenzsymptome vorgeschlagen (Dezember 1892). Er ist ausgegangen erstens von der Tatsache, daß Morphium etwa zur Hälfte in den Magen ausgeschieden wird und zweitens von einer ihm aufgefallenen Ähnlichkeit zwischen einer bestimmten Gruppe von Abstinenzerscheinungen und gewissen Erscheinungen des hyperaziden Magenkatarrhes. Seine Untersuchungen haben ergeben, daß während der Morphiumpzufuhr im Magen Anazidität entsteht und zwar dadurch, daß die Sekretionsorgane des Magens, die unter normalen Verhältnissen Salzsäure absondern, durch das sie passierende Morphium gewissermaßen narkotisiert, also in

dieser ihrer Funktion gelähmt werden. Durch diese Anazidität werden die Magennerven gänzlich von der Einwirkung der Salzsäure entwöhnt und für dieselbe außerordentlich empfindlich gemacht. Wird nun Morphium entzogen, dann kommt es im Magen sowohl an den Sekretionsorganen wie an den Nerven zum gegenteiligen Verhalten: erstere überfluten den Magen mit Salzsäure, und diese wirkt so erregend und reizend auf die letzteren, daß sie durch die heftigsten gastrischen Abstinenzsymptome darauf reagieren. HIRTZIG proponiert nun bei der Entziehung 1. den Magen nach einem Probefrühstück regelmäßig auszuhebern, um das in ihn ausgeschiedene Morphium zu entfernen, 2. ihn im Zustande der Hyperazidität mit Karlsbader Salzlösung auszuspülen, um ihn zu neutralisieren, also die erregende Einwirkung der Salzsäure auf die Magennerven zu mildern. HIRTZIG macht noch den Vorschlag, in der Zeit der Morphiumzufuhr Salzsäure nehmen zu lassen, um die Magennerven nicht von der Salzsäure zu entwöhnen. Wenn man beobachtet, daß bei dieser Methode fast alle Abstinenzsymptome „so gut wie ganz“ ausbleiben, so muß ihr rückhaltlos das Zugeständnis gemacht werden, daß sie einen großen Fortschritt in der Morphiumentziehung darstellt. Nur zwei Übelstände haften ihr an: die Ausheberung des Magens stößt bei den ohnehin meist stark nervösen Morphinisten auf großen Widerstand, und die Hypothese der Anazidität des Mageninhaltes während der Zeit der Morphiumzufuhr und der Hyperazidität nach der Entziehung des Morphiums ist wahrscheinlich falsch.

Ich habe das HIRTZIGSche Verfahren so modifiziert, daß ich am Schlusse der Entziehungskur den hyperaziden Mageninhalt, ohne ihn durch Ausheberung zu entfernen, in loco neutralisiere. Anfangs habe ich *Natr. bicarbon.* in Wasser gelöst gegeben, damit aber nur sehr geringe Erfolge erzielt. Dann habe ich das stärkste alkalische Natronwasser, das wir in Deutschland haben, das Fachinger, versucht, und habe damit geradezu überraschende Resultate erhalten. Ich lasse dasselbe glasweise in der Menge von 1—2 Litern täglich trinken. Nachts wird auch getrunken. Nicht nur die gastrischen, sondern fast alle Abstinenzsymptome bleiben dabei aus. Nicht ganz fallen aus leichte Gefäßparese, Mydriasis, Ziehen bzw. Unruhe in den Beinen und Schlaflosigkeit, aber auch diese sind leichter und kürzer als sonst. Auffällig ist die Verstopfung. Jede andere Entziehungskur macht Diarrhöe, und da Fachinger Wasser in großen Mengen auch leicht dünnen Stuhl verursacht, hatte ich stärkere Diarrhöe erwartet. Das Gegenteil tritt ein. Beim Aussetzen des Fachinger kommt Diarrhöe. Ich wende diese Methode beinahe 15 Jahre lang an, und ich kann nur sagen, daß sie sicher und zuverlässig ist, daß bei ihrer richtigen Anwendung so gut wie alle körperlichen Abstinenzerscheinungen ausbleiben. Allerdings muß man die Methode beherrschen, wozu eine ganz genaue Kenntnis und Beurteilung der persönlichen Verhältnisse und Erscheinungen des Kranken erforderlich ist. Schon die Bestimmung des Zeitpunktes, wann mit der Zufuhr des Fachinger Wassers begonnen werden muß, ist keineswegs gleichgültig, und die Verordnung des Wassers in bezug auf Zeit, auf Zahl und Größe der Einzelgaben erheischt oft täglich eine Abänderung, die sich dem Verhalten des Kranken anpassen muß. Dabei ist seine Diät aufs sorgsamste zu regeln und zu wechseln, natürlich ganz säurefrei zu halten. Die schablonenmäßige Verordnung des Fachinger Wassers, die es dem Kranken überläßt, wann und wieviel er trinkt, ergibt meistens keinen Erfolg.

Wenn die Hyperazidität des Mageninhalts in der Schlußphase einer Morphiumentziehung angezweifelt wird, dann kann die gute Wirkung des Fachinger Wassers auf die aus dieser Hyperazidität abgeleiteten Störungen nicht aus seinem Natrongehalt erklärt werden. Es kann sich dann nicht nur um eine Alkalisierung des Mageninhaltes handeln. In der Tat ist es höchst auffällig, daß 1 l dieses Wassers mit 3,75 g *Natr. bicarbon.* erfolgreich wirkt, während eine viel größere Menge *Natr. bicarbon.* in wenig Wasser gelöst, nicht oder fast nicht wirkt. Auch das Wasser der Rhenser Mineralquellen, das in 1 l nur 1,12 g *Natr. bicarb.* enthält, wirkt in

größerer Menge getrunken, fast besser als *Natr. bicarbon.* in Pulverform. Ich neige zu der Ansicht, daß die Menge des eingeführten Wassers den Ausschlag gibt und daß die dadurch herbeigeführte starke Durch- und Ausspülung der Gewebe von günstigster Bedeutung ist. Auch ist es sehr bemerkenswert, daß die gleich guten Erfolge bezüglich des Ausbleibens oder Zurückdrängens der Abstinenzsymptome auch dann erzielt werden, wenn Fachinger Wasser in Mengen von $\frac{3}{4}$ l in 24 Stunden zweimal in den Darm gebracht wird und dort zur Resorption kommt. Ich möchte den Satz aufstellen, daß die Menge des Fachinger Wassers — einerlei ob per os oder per rectum eingeführt — in proportionalem Verhältnis steht zur Leichtigkeit der Entziehung resp. der Geringfügigkeit der Entziehungserscheinungen.

f) **Suggestion und Hypnose.** Von gewisser Seite hat man „die Heilung des chronischen Morphinismus mit Suggestion und Hypnose“ verkündet. Ich muß dem mit Entschiedenheit entgegenreten. Meine eigenen zahlreichen, sämtlich resultatlos verlaufenen Versuche und das, was ich von Patienten erfahren habe, die von Hypnoseautoritäten behandelt worden waren, vor allem aber die Veröffentlichungen der Hypnoseanhänger selbst zeigen mit absoluter Bestimmtheit, daß es sich dabei höchstens um die Beseitigung einzelner Abstinenzsymptome handeln kann.

Symptomatische Behandlung der Abstinenzsymptome.

Die ersten, schon bald sich einstellenden Entziehungserscheinungen, Gähnen und Niesen, die anfallartig auftreten und in oft unglaublicher Wiederholung sich erneuern, bedürfen keiner Behandlung. Sie sind zwar lästig, besonders wenn sich ihnen Tränenträufeln und Schnupfen hinzugesellen, aber sie machen keine eigentlichen Beschwerden. Sie wiederholen sich noch oft, nachdem die Entziehung längst beendet ist und der Kranke alles gut überstanden zu haben glaubt.

Schon eher Gegenstand ärztlicher Fürsorge werden die Frostgefühle und Kälteschauer, die schüttelfrostartig ab und zu dem Kranken über den Rücken ziehen, sich aber auch zu allgemeinem, höchst unangenehmen Kältegefühl verstärken können. Zähneklappern und enge Radialarterien täuschen einen richtigen Schüttelfrost vor.

Warme, heiße Getränke, die Schweiß hervorrufen, Wärmflaschen ins Bett, warme Bäder, warmes Zimmer — das alles hilft ziemlich schnell und sicher.

Die gastrischen Symptome, wie Übelkeit, Würgen und Erbrechen, Leibschmerzen, Kolik und Diarrhöe sollen eigentlich bei einer nach chemischen Grundsätzen richtig geleiteten Entziehung nicht vorkommen. Sie kommen aber doch oft unerwartet und überraschend, oft nach einem größeren Morphinumabzug beim Übergang von den Dezi- zu den Zentigrammen, oft nach einem Diätfehler, der den Magen versäuert.

Man muß, um vor derartigen Überraschungen gesichert zu bleiben, die Ernährung genau von Anfang an kontrollieren. Man muß wissen, daß alle Morphinisten große Liebhaber von Süßigkeiten sind und derartige Dinge in großen Mengen gern verspeisen. Pralinées mit Likörfüllung sind besonders scharf aufs Korn zu nehmen. All diese Sachen machen Magensäure, saures Aufstoßen, sie sind zu verbieten. Sind die erwähnten Symptome eingetreten, dann empfiehlt sich einfache Diät, Hafer Schleim, kaltes Fleisch, Fachinger- oder Vichywasser. Sind Schmerzen in der Magengegend oder im Unterleibe dabei, dann appliziere man warme bis heiße Umschläge mit Wasser, Brei, Fango, gebe Wärmflaschen ins Bett. Diarrhöen sollen nicht gleich mit Stopfmitteln bekämpft werden. Ganz zweifellos werden mit den Fäzes irgend welche Umsetzungsprodukte des Morphinium herausgeschafft, die, so lange sie im Leibe sind, Unruhe verursachen, und so ist es oft sehr praktisch und für den Kranken von großer Erleichterung, wenn man das hintere Ventil eine Zeitlang offen hält. Aber man darf es nicht zu lange tun und muß rechtzeitig, um eine Kräftevergeudung zu verhüten, mit stopfenden Mitteln eingreifen. Dabei darf natürlich Opium nicht zu oft gegeben werden, weil das ähnlich wirkt wie Morphinium und sich die Kranken leicht daran gewöhnen. Pulv. gummi arabici, Plumb. aceticum, Bismut-

präparate bei richtiger Ernährung helfen gewöhnlich bei leichten Anfällen schnell. Tannalbin und Tannigen wirken nur in großen Dosen von 6—8 g pro die.

Sehr prompt helfen warme Klystiere von Kamillentee, Reiswasser, Stärkewasser, auch von erwärmtem Fachinger Wasser. Bei hartnäckigen Anfällen gebe man Morphium innerlich in Tropfen oder in Pulvern mit Bismutpräparaten.

Magenschmerzen können die Folgen von Gasauftreibungen sein, die sich bei allzu reichlichem Genuß von CO₂-haltigen Mineralwässern einstellen können. Warme Umschläge auf den Magen, Tinct. strychni; Aussetzen des Mineralwassers.

Bei Erbrechen, das sich wiederholt, Eisstückchen, gefrorener Zitronensaft; sehr heiße Wasserbeutel oder Kataplasmen auf den Magen helfen oft besser als Eisbeutel. Wird das Erbrechen schmerzhaft — Morphiuminjektion.

Allgemeine Unruhe ist dasjenige Symptom, das die Kranken am allermeisten quält. Sie beginnt mit Ziehen im Rücken und setzt sich in Knie- und Wadenschmerzen fort. Sie steigert sich regelmäßig gegen Abend. Die Kranken können sich nicht ruhig verhalten, müssen beständig Haltung und Lage wechseln. Dabei ist meist Pulsbeschleunigung mit Schwäche des Druckes vorhanden. Oft gesellt sich Ängstlichkeit hinzu.

Warme Vollbäder bis zu einstündiger Dauer, ebenso lange Einpackungen von 35° C leisten oft sehr viel. Man kann sie zweimal im Tage geben. Bromsalze in Form meines Bromwassers, dessen allgemein anerkannte Beruhigung bei der Morphiumentziehung seinem Gehalte an Natr. bicarbon. zuzuschreiben ist, kommen in erster Linie zur Anwendung, und zwar über mehrere Tage hinaus. Es wirkt fast immer, in genügender Dosis gegeben, günstig.

Von viel größerem Wert und Erfolge ist die Behandlung der Herzschwäche bei dieser Unruhe, die sehr häufig lediglich als Folge der Herzschwäche auftritt. Ein oder zwei Pulver aus Camphor. trit. und Koffein natr. salicyl. aa 0,1 in geeigneten Zwischenräumen wiederholt, bringen gewöhnlich einen vollendeten Umschwung der Situation zustande. Ebenso wirken subkutane Injektionen von Ol. camphoratum. Ich kann nicht eindringlich genug auf diese Herzbehandlung hinweisen, die vortrefflich durch richtig bereitete genau dosierte CO₂-Solbäder unterstützt wird.

Die Unruhe ist eng verbunden mit der Schlaflosigkeit. Bei Kranken, die 10, 15 und mehr Jahre Morphium gebraucht haben, tritt sie nach dem Aussetzen des letzteren in einer äußerst hartnäckigen Weise auf. Man muß den ganzen therapeutischen Apparat gegen sie mobil machen und darf auf kein Unterstützungsmittel, weder auf Hypnose noch auf die elektrostatische Kopfdusche verzichten. Schon am Morgen muß mit geeigneten hydrotherapeutischen Prozeduren, mit Spiritusabreibungen begonnen werden, die Ernährung erfordert die größte Beachtung und man muß wissen, daß dem rekonvaleszenten Morphinisten nichts mehr den Schlaf vertreibt, als eine zu früh gestattete körperliche Bewegung, ein Spaziergang, eine gymnastische Übung. Hier gilt mehr als irgendwo der Grundsatz: Ruhe bringt Ruhe, und die Bettruhe tritt in ihr vollstes Recht. Von wirklichen Schlafmitteln muß man oft Dosen geben, zu denen man sich bei anderen Kranken, selbst bei Geisteskranken, nur mit Bangen entschließen würde. Man mag wählen was man will, immer wechsle man ab, gebe nie ein und dasselbe Mittel öfter als zweimal hintereinander. Ich habe immer vier bis fünf zur Hand, mit denen ich

ganz regelmäßig abwechselte. Man muß auch das wirksamste herauszufinden trachten, denn eines paßt sich nicht für Alle. Oft bin ich mit der Verordnung in *refracta dosi* tagsüber weiter gekommen, als mit der Verabreichung der Gesamtdosis auf einmal am Abend. Z. B. 4—5 mal täglich 0,5 Sulfonal oder Trional, oder zweimal 0,5 Sulfonal und dann 0,5 Veronal bzw. 1,0 Chloralhydrat wirken oft schlafbringender als größere Gaben dieser Mittel auf einmal. Vor häufigen Wiederholungen oder gar regelmäßigen Gaben von Veronal muß ich besonders warnen. Es macht eigenartige Vergiftungserscheinungen an den Augen (Akkommodationsstörungen), macht nervös, stumpft körperlich und geistig ab und führt indirekt zu Depression der Stimmung. Auch gewöhnen sich die Kranken leicht daran, freuen sich schon am Morgen auf die Abenddosis und kommen nur dann wieder von ihm ab, wenn sie Morphinium nehmen. — Man muß auch mit dem Exzitationsstadium rechnen, das bei manchen Mitteln — auch bei Trional — der Somnolenzwirkung vorhergehen kann und muß ferner beachten, daß bei manchen Kranken diese Hauptwirkung oft stundenlang auf sich warten läßt. Ich habe sehr häufig die Schlafmittel schon mittags, ja schon vormittags geben müssen. Letzteres besonders bei Komplikationen mit Alkoholismus. Auch gegen die Schlaflosigkeit erweist sich die schon erwähnte Herzbehandlung oft von äußerst günstigem Erfolg; sie muß derart geleitet werden, daß am späten Nachmittag einige Kampfer-Koffeingaben verabreicht und die eigentlichen Schlafmittel am Abend gegeben werden; man braucht bei diesem Verfahren von letzteren oft geringere Dosen. Gelingt es aber durch kein Mittel und kein Verfahren, dem Kranken genügenden Schlaf zu verschaffen, oder stehen die Gefahren der großen Dosen, die man geben muß, in keinem Verhältnisse zum Erfolg, dann greife man wieder zum Morphinium zurück und gebe es an zwei oder drei Abenden innerlich zu je 3—5 cg. Es summiert sich in der Wirkung, und in der zweiten oder dritten Nacht tritt der Schlaf sicher ein.

Obwohl ich schon bei der Behandlung der allgemeinen Unruhe und der Schlaflosigkeit auf die paretischen Zustände des Gefäßsystems und die Notwendigkeit ihrer Beachtung und Behandlung hingewiesen habe, will ich diesen

Vasomotorischen Störungen doch noch einige besondere Worte widmen. Gewöhnlich ist die Herz- und Gefäßschwäche nur objektiv nachzuweisen, und das Befinden des Patienten läßt auf ihr Vorhandensein gar nicht, oder nicht mit Sicherheit schließen. Doch kommen auch subjektive vasoparetische Beschwerden vor. Ich möchte zwei Formen unterscheiden. Bei der ersten spielt sich die Sache mehr lokal ab, auf Herz und Brust begrenzt. Die Kranken klagen über Schweratmigkeit, Atemnot, Beengung oder Druck am Herzen, oft sagen sie auch geradezu, es müsse etwas am Herzen in Unordnung sein, sie fühlen auch den aussetzenden Puls. Die andere Form tritt als allgemeine Unruhe auf.

Ich habe sie oben beschrieben und ihre Behandlung mit Kampfer-Koffein und Kohlensäure-Solbädern angegeben. Bei sehr starker Pulsbeschleunigung gebe man Digitalis oder Digalen in bekannter Form und Dosis. Ich rate sehr, diesen vasoparetischen Zustand nicht zu übersehen oder zu unterschätzen, er hat auf das Allgemeinbefinden des Kranken einen Einfluß, den man meist nicht erwartet. Oft habe ich mit einem Schlage eine günstige Veränderung des allgemeinen Befindens durch Anwendung der genannten Herztonika herbeigeführt, auch ohne daß ich eigentlich eine durch die objektive Untersuchung gegebene Indikation dafür hatte, d. h. ohne daß ich direkt und bestimmt die Symptome der Gefäßparese nachweisen konnte. Und doch muß sie dagewesen sein, denn das nach jeder Richtung hin unbefriedigende Allgemeinbefinden wurde durch diese Behandlung beseitigt.

Neuralgien und neuralgiforme Schmerzen. Am bekanntesten sind die ziehenden Schmerzen um die Gelenke, besonders die Kniegelenke und in den Waden. Massage, spirituöse Einreibungen, warme Bäder u. dgl. vermindert sie vorübergehend, sie sind recht hartnäckig. Neuralgien in den Lebernerven täuschen einen Anfall von Cholelithiasis vor. Meist lassen warme und kalte Umschläge ebenso im Stich, wie die Verabfolgung von Antipyrin, Phenazetin usw., und man muß zu einer subkutanen Morphiumeinspritzung übergehen. Gegen Neuralgien im Rücken und der Rippengegend kann man ableitende Einreibungen, Bepinselungen mit Jodtinktur, trockene Schröpfköpfe usw. versuchen.

Gegen Gallensteinkolik hilft nichts als eine Morphiumeinspritzung.

Menstrualkolik und Menorrhagie. Die während der Intoxikationsperiode ausgebliebene Regel kommt oft mit heftigen Schmerzen zurück und tritt gewöhnlich das erste Mal sehr profus auf. Die Schmerzen verziehen sich manchmal auffallend rasch nach Antipyrin per os oder per rectum. Will die Blutung nicht in Gang kommen, gebe ich ein warmes Vollbad, oder innerlich Borax mit Salizylnatron. Gegen zu profuse Blutung, Styptizin, Secal. cornut. in Pulver oder Infus, Liq. ferri sesquichlor., Tamponade.

Der Kollaps, die Herzschwäche, die in Herzlähmung übergehen kann, kam nur bei der plötzlichen Entziehung vor. Er kann sich auch in der Straftat ereignen, wenn der Inhaftierte an Morphinum gewöhnt ist und dort kein Morphinum erhält. Bei anderen Entziehungen kann er durch Umsicht vermieden werden. Man halte sich nicht bei anderen Mitteln, wie Einspritzungen von Äther, Kampfer, nicht bei Zufuhr von Champagner und anderen Reizmitteln auf, sondern gehe sofort über zu einer Morphiuminjektion von mindestens 0,025, die man nach 5—10 Minuten wiederhole, wenn keine Änderung zum Besseren eingetreten ist. Kommt man überhaupt spät zum Kranken, besteht der ohnmachtähnliche Zustand schon länger, dann injiziere man dreist mehr Morphinum, schütte und rüttele den Kranken, appliziere kräftige Hautreize, mache durch rhythmische Kompression des Brustkorbes Respirationsbewegungen, faradisire Herz und Phrenici, flöße, wenn der Kranke schluckt, heiße Reizmittel in den Magen.

Der Rausch ist insofern ein ähnlicher Zustand, als der Kranke auch zusammenbricht und wie bewußtlos oder halb ohnmächtig daliegt. Der Kopf ist aber gerötet, der Puls frequent ohne jedes Zeichen der Lähmung oder Schwäche. Ursache: zu viel Alkohol. Therapie: Magenentleerung durch Erbrechen, schwarzer Kaffee, Eis auf den Kopf.

Delirien. Das schwere Delirium tremens oder maniacale kam auch nur bei der plötzlichen Entziehung vor. Dreiste Morphiumeinspritzungen, Chloral, Paraldehyd, Opium. Bettlage, wenn möglich verlängerte warme Bäder während mehrerer Stunden, selbstverständlich bei fortwährender Aufsicht. Die leichteren vorübergehenden Delirien bedürfen keiner besonderen Behandlung.

Hysterie. Sie kann sowohl als Allgemeinzustand, wie als auf einzelne Symptome beschränkte Neurose vorkommen. Häufig stellt sie sich noch Wochen lang nach beendeter Entziehung ein; bei Männern sowohl wie bei Frauen. Wenn die Diagnose feststeht, entwickle man Energie, treibe den Kranken aus dem Bett, bringe ihn in Verkehr, zeige ihm scheinbar keine allzu große ärztliche Aufmerksamkeit. Neben der Hydrotherapie in anfänglich leichter Form empfehlen sich gute Ernährung, Eisenpräparate, Aufenthalt in frischer Luft, statische Elektrizität.

Geistesstörung. Sie muß fachmännisch behandelt werden, die Kranken müssen zu diesem Zwecke möglichst bald und unter Anwendung aller Vorsichtsmaßregeln einer Irrenanstalt übergeben werden. Für die Reise scheue man sich nicht vor Morphiumeinspritzungen, damit unterwegs nichts Unwillkommenes und Störendes passiere.

Verhalten und Behandlung nach der Entziehung. Nach beendeter Entziehung ist der Kranke keineswegs gesund. Es mag ihm sonst so gut gehen, wie es will, die Sucht steckt noch in ihm, tritt nach Beendigung jeder Entziehung in verstärkter Form auf und beschwört dadurch unmittelbar die Gefahr des sofortigen Rückfalles herauf. Diese Sucht nach Morphinum tritt trotz körperlichen Wohlbefindens so gewaltig bei den Kranken auf, daß sie alle Bedenken, die ihre Erziehung, Bildung

und Moral in ihnen aufgerichtet hat, brutal über den Haufen werfen. Sie verfallen widerstandslos der ersten Versuchung und handeln beim zweiten Male mit Überlegung und Vorsatz. Diese moralische Schwäche ist unmittelbar nach der Entziehung das vornehmste Objekt der Behandlung; sie läßt allmählich ganz von selbst nach. Zunächst gilt es, durch aufmerksamste Überwachung den Kranken vor dem Fallen zu bewahren. Er sollte nie allein gelassen werden. Von großer Bedeutung sind Umgebung und Umgang. Ein Verwandter oder Freund spielt dabei die erste Rolle. Aus der Zahl der übrigen Patienten wähle man für den Umgang nur die besten Elemente und unterrichte sie dahin, daß sie jede Unterhaltung über Morphinium und was damit zusammenhängt, vermeiden oder abbrechen, daß sie vielmehr durch andere Dinge das Interesse des Patienten erregen sollen. Nichts Schlimmeres gibt es für einen Morphinisten als einen zweiten. Zwei Morphinisten ruinieren sich gegenseitig. Ein weiteres Mittel zur Beseitigung der Moral- und Willensschwäche ist die Tätigkeit, die Arbeit, an die der Kranke allmählich gewöhnt werden muß. Mit leichter Lektüre beginnend, sollte er voranschreiten zu selbständiger Leistung, je nach seinen Fähigkeiten und Wünschen. Zu alledem gehört Zeit und wieder Zeit, und je mehr davon zur Verfügung steht und weise angewendet wird, desto fester wird der Kranke in seinem Willen und in seiner Widerstandskraft, desto mehr schwindet die Gefahr eines Rückfalles. — Auch das körperliche Verhalten der Kranken nach vollendeter Entziehung läßt viel zu wünschen übrig und erheischt vorsichtige Behandlung. Hier gilt es, Mäßigkeit in allen Dingen zu üben. Am besten ist es, allen Alkohol zu verbieten, nicht viel rauchen zu lassen und körperliche Anstrengungen zu verhüten, dagegen für viel Schlaf, reichliche Nahrung und viel frische Luft zu sorgen. Die Kranken überschätzen alle und immer ihre Kräfte, sie wollen nie hören. Namentlich wenn die Abstinenzsymptome gelinde sind oder gar ganz ausfallen, wenn die Reduktion der Ernährung infolgedessen nicht sehr erheblich ist, das Kräftegefühl nicht geschwächt erscheint, dann glauben sie alles ausführen zu können, und meinen, sie seien jeder Anforderung gewachsen. Und doch ist das alles nur äußerlich, wie man sagt. Inwendig sind sie schwach, elend und schonungsbedürftig. Ein Spaziergang von wenigen Stunden bringt einen fast plötzlichen Zusammenbruch aller Kräfte hervor. Also Vorsicht. Ebenso können geistige Arbeiten im Berufe wirken; das aus der früheren Zeit gewohnte Maß ist nach der Kur immer zunächst ein Übermaß. Auch Magenüberladung, sexuelle Exzesse sind imstande, größere Schwäche und Arbeitsunfähigkeit auf längere Zeit herbeizuführen. Die Kranken klappen dann schnell zusammen, mit oder ohne dyspeptische Erscheinungen, Schlaflosigkeit, allgemeiner Nervosität, Stimmungsdepression, bekommen große Sucht nach Morphinium, weil sie instinktiv fühlen oder aus früherer Erfahrung wissen, daß Morphinium sie momentan auf die Beine bringen wird, und es kommt, wenn nicht sofort sachverständige ärztliche Hilfe interveniert, ganz sicher zu einem Rückfall. Ebenso, wenn sie in diesem Zustande Alkohol zu sich nehmen.

Große Fehler werden oft von den Hausärzten begangen bei der Behandlung von Schmerzzuständen, von denen die Patienten nach Durchführung einer Entziehungskur früher oder später befallen werden. Sehr häufig handelt es sich hierbei um die ursprünglichen Leiden, z. B. Nieren- oder Gallensteinkolik, gastrische oder viszerale Krisen bei Tabes; Asthma spielt hier eine große Rolle. Die Furcht, einen Rückfall zum

Morphium zu veranlassen, ist dabei oft so groß, daß der Arzt eine Morphiuminjektion verweigert und den Kranken unmenschlich leiden läßt. Das ist grausam und zugleich ganz verkehrt. Erstens wird durch eine einmalige Morphinuminjektion niemals ein Rückfall herbeigeführt, zweitens aber treibt der Arzt, wenn er die eigene Hilfe verweigert, den Kranken geradezu zur heimlichen Beschaffung von Morphium. Dann aber ist bestimmt der Rückfall da. Auch gebe ich den Rat, in solchen Fällen die Morphinuminjektion genügend stark zu nehmen, so daß ganz sicher mit einer einzigen Injektion Hilfe gebracht wird; besser 0,02 oder 0,03 auf einmal, als mehrere verzettelte Dosen à 0,01, die zusammen nicht die gute Wirkung haben, wie die größere Gabe, und gerade deshalb den durch die Schmerzen berechtigten Wunsch nach Morphium bei den Patienten nicht befriedigen. Noch eins. Leidet der Patient an periodisch wiederkehrenden Schmerzen, dann muß er die absolute Gewißheit haben, daß sein Arzt ihm hilft; der Arzt muß bestimmt zur Hand sein und darf niemals den Patienten durch Wasserinjektion oder zu kleine Morphiumdosen täuschen. Dadurch würde er ihn sicher zum heimlichen Morphiumbezug und Rückfall treiben.

Nach einer Morphinumentziehung sollte sich der Kranke jeglichen alkoholischen Getränkes enthalten, weil in den allermeisten Fällen der Rückfall zum Morphium unmittelbar durch Alkoholgenuß ausgelöst wird. Familie und Hausärzte können diesen Punkt nicht ernst genug nehmen.

Sehr oft ist mir die Frage vorgelegt worden, ob eine baldige Verheirathung nach vollendeter Entziehung nicht einen Rückfall verhüten könne. Ich muß davor warnen, denn erstens ist die Ehe keine Versicherungsanstalt gegen Morphiumsucht, und dann besteht die Gefahr, daß ein Ehegatte den anderen zum Morphinumgebrauch verführt. Erst nach einer morphiumfreien Zeit von mindestens 2 Jahren sollte geheiratet werden.

Die ursächlichen Leiden, die zum Morphium geführt haben und die nach dem Abzug des Morphiums sich wieder zeigen können, erfordern oft ärztliches Eingreifen, das nach allgemeinen Regeln, die feststehen, zu erfolgen hat. Man untersuche nur immer aufs genaueste, lasse sich nicht täuschen, wozu die Kranken, in der Absicht, Morphium zu verlangen, immer bereit sind, und gebe nie Morphium, wenn die Diagnose nicht feststeht. Hierbei kommen oft allerlei Maßnahmen in Betracht, deren Durchführung außerhalb des Bereiches liegen, in dem die Entziehung durchgeführt wurde, z. B. Badekuren, Operationen u. dgl. Der Arzt, der bis dahin dem Patienten beigestanden, überweise ihn unter Beachtung aller Vorsichtsmaßregeln an den folgenden. Hier mag auch darauf hingewiesen werden, daß es unter Umständen zweckmäßiger sein kann, zu versuchen, das ursprüngliche Leiden zuerst zu beseitigen und dann zur Morphinumentziehung zu schreiten. Kranke, die an Gallenstein leiden, schicke man zuerst nach Karlsbad, operative Fälle lasse man zuerst operieren und dann gehe man an die Entziehung. Das muß individuell entschieden werden. Fälle, bei denen das primäre Schmerzleiden unheilbar ist oder immer wieder rediviviert, erheischen vorsichtigste Beurteilung und Behandlung. Die kluge Beurteilung aller dieser ätiologischen und symptomatologischen Verhältnisse und ihre umsichtige Behandlung wird den Rückfall verhüten.

Literatur.

- Fiedler**, *Dtsch. Zeitsch. f. prakt. Med.* 1874, No. 27, 28; *Jahresber. d. Ges. f. Natur-u. Heilk.* Dresden 1875/76; *Dtsch. med. Woch.* 1880.
Levinstein, *Die Morphinumsucht*, 3. Aufl. Berlin 1883.
Burkart, *Die chronische Morphinumvergiftung usw.* Bonn 1877; *Weitere Mittheilungen*, ebendas. 1878, ebendas. 1880; *Dtsch. med. Woch.* 1883.
Erlenmeyer, *Die Morphinumsucht und ihre Behandlung*, 3. Aufl. Neuwied 1887, 463 S. Enthält eine genaue Angabe der Morphinumliteratur bis 1886 inkl., und zwar nicht nur in Zitaten, sondern in einer kritischen Besprechung von 260 Arbeiten, deren Inhalt in den Hauptzügen wiedergegeben ist.

Hitzig, Berl. klin. Woch. 1892, No. 49.

Sollier, Paul, Le traitement rapide (Méthode Erlenmeyer) de la morphinomanie. Votr. in der Acad. de Méd. Aufsatz in Progrès méd. 1896, Janv.

Erlenmeyer, De la Demorphinisation chimique. Le Progrès méd. 1896, No. 31.

Wetterstrand, Die Heilung des chronischen Morphinismus, Opiumgenusses, Kokainismus und Chloralismus mit Suggestion und Hypnose. Erfahrungen während der Jahre 1888—1895. Zeitschr. f. Hypnotismus usw. 1896, Bd. IV, H. 1.

Rodet, Morphinomanie et Morphinisme. Paris 1897. Enthält ausführliche Literaturangaben bis auf die neueste Zeit.

Faust, E. S., Über die Ursachen der Gewöhnung an Morphin. Arch. f. exper. Pathol. 1900, p. 217 ff.

Cloëta, Untersuchungen über das Verhalten des Morphins im Organismus. Arch. f. exper. Pathol. 1903, p. 453 ff.

Erlenmeyer, Bedeutung und Behandlung der funktionellen Herzschwäche in der Abstinenzperiode der Morphinumtziehung und bei Nervenkrankheiten. Dtsch. Med. Ztg. 1903, No. 26—29.

Jastrowitz, Über Morphinismus. Deutsche Klinik 1904.

30. Cocainismus.

Krankheitsbegriff. Unter Cocainismus, Cocainsucht, Cocainomanie, versteht man den durch chronische Cocainvergiftung verursachten Komplex körperlicher und seelischer Krankheitserscheinungen.

Geschichte. Die Cocainsucht ist zuerst von mir im Jahre 1886 beschrieben worden; meine damalige erste Mitteilung gründete sich auf 13 Fälle. Seitdem ist von keiner Seite etwas Neues zur Lehre von dieser Krankheit beigebracht worden.

Ursachen. Man unterscheidet zweckmäßig die Fälle von reiner Cocainsucht von denen der Morphinum-Cocainsucht. Erstere sind viel seltener; sie entstehen durch fortgesetzte Anwendung von Cocain auf Schleimhäute, wobei Nase (Auspinseln) und Mund (Mundwasser) bevorzugt sind. Anfangs handelt es sich nur um Resorption von den Schleimhäuten aus, später wird die Cocainlösung untergeschluckt. Die Morphinumcocainsucht nimmt ihren Ausgang vom Morphinum. Entweder gibt der Arzt dem Morphinumkranken Kokain, in der Absicht, ihm dadurch das Morphinum abzugewöhnen (vgl. die Substitutionsmethoden bei der Morphinumtziehung), oder der geheilte Morphinist oder Opiophage greift von selbst zum Cocain, weil er angeblich ohne Reizmittel nicht existieren kann und ihm Morphinum nicht zugänglich ist.

Die Entwicklung der Krankheit vollzieht sich gewöhnlich in folgender Weise: Der Morphinist beginnt unter ärztlicher Leitung oder allein die gewohnte Morphinumdosis zu verringern und dabei Cocain in steigender Dosis sich einzuspritzen. Mag er nun vom Morphinum dabei loskommen oder nicht, jedenfalls sitzt er nach einiger Zeit am Cocain fest und kann nun auch von diesem nicht ab. Denn das Cocain hat gerade wie Morphinum eine Art euphorischer Wirkung, die den Kranken gefangen nimmt. Und da ferner bei gleichzeitiger Anwendung beider Mittel die Morphinumwirkung etwas zurückbleibt, greift der Kranke zu immer größeren Morphinumdosen. So kommt er zu außerordentlich hohen Dosen beider Mittel.

Krankheitserscheinungen. Wir haben es hier eigentlich nur mit den Intoxikationssymptomen zu tun. — An den Injektionsstellen entstehen harte Knoten im subkutanen Bindegewebe, die oft monatelang bestehen bleiben. — Wie ich sphymographisch nachgewiesen habe, entfaltet Cocain bei den Morphinisten eine stark gefäßlähmende Wirkung, steigert die Pulsfrequenz, erschläft das arterielle Gefäßsystem, bringt Respirationsstörungen und Schweiß hervor. Cäve: Chloroformierung von Cocainisten. Unter dem Einfluß des Cocains entwickelt sich in verhältnismäßig kurzer Zeit eine rapide Abmagerung. Kranke, die bei jahrelangem Morphinummißbrauch sich in gutem Ernährungszustande gehalten haben, verfallen, sobald sie Cocain dazu nehmen, körperlich ungemein rasch und zeigen in wenigen Monaten Körpergewichtsverluste von 20—30 %. Dabei besteht keine merkbar verminderte Nahrungsaufnahme, kein Magenkatarrh. Die Kranken sehen im Anfang ikterisch aus, später bleich, grau; die Augen liegen in ihren Höhlen zurückgesunken, das Fleisch ist welk. Alles deutet auf eine erhebliche Entfettung hin. Die freien Ränder der Nägel färben sich intensiv braun.

Viel deletärer noch als in körperlicher Beziehung ist der Einfluß des Kokains auf die Psyche. Zunächst sei als Übergangssymptom die Schlaflosigkeit erwähnt. Cocain macht sehr schnell Geistesstörung und zwar halluzinatorischen Verfolgungs-

wahn. Er entwickelt sich meist sehr schnell und erreicht in kürzester Zeit seinen Höhepunkt, auf dem die Kranken sich zu den gefährlichsten Ausbrüchen gegen ihre vermeintlichen Verfolger hinreißen lassen oder, wenn sie keine Rettung vor diesen zu finden glauben, Selbstmord begehen. Nicht bei allen Cocainisten entwickelt sich die psychische Störung bis zur Gemeingefährlichkeit, also bis zur dringenden Notwendigkeit der Irrenanstaltsbehandlung. Aber bei den meisten, ja fast bei allen treten Gesichtshalluzinationen, abnorme Sensationen in der Haut, vorübergehende psychische Verwirrung, psychische Schwäche, leichter Beeinträchtigungswahn und Abnahme des Gedächtnisses auf. Gehörshalluzinationen sind weniger intensiv als die Gesichtstäuschungen. Letztere beziehen sich auf Menschen und Tiere (meistens kleine Tiere, Mäuse) aber auch auf Gegenstände aller Art, oft sind es mehr Illusionen. Besondere Aufmerksamkeit ist auf eine Art von Gesichtshalluzination zu lenken, die fast wie ein optischer Defekt erscheint. Der Kranke sieht besonders auf weißen Flächen eine Menge dunkler Punkte oder Flecken, so daß das Gesichtsfeld das Aussehen eines Siebes bekommt. Auf Bett- und Tischtüchern glauben die Kranken Ungeziefer zu sehen, in der weißen Wand, an weißen Porzellanöfen sehen sie Löcher und Defekte. Nichts, auch nicht der Tastsinn vermag die Kranken davon zu überzeugen, daß es sich nur um Halluzinationen handelt, und lange Zeit nach völliger Wiederherstellung macht es oft noch Schwierigkeiten, den Kranken die richtige Auffassung beizubringen. Ich halte die Erscheinung für die Folge von multiplen Skotomen und nehme an, daß die krankhaft erregte Phantasie des Kranken dieselben gewissermaßen belebt. Andere Beobachter glauben, daß es sich um disseminierte neuritisch-atrophische Herde in der Retina handle.

Als Inhalt der Gehörshalluzinationen werden sowohl menschliche Stimmen angegeben, die dem Kranken Schimpfworte und andere Beleidigungen zurufen, als auch Geräusche allgemeiner Art, denen der Kranke dann eine besondere Bedeutung unterschiebt. Die Kranken hören nachts im Hause Diebe und Einbrecher, hören Signale aller Art, aus denen sie auf Feuer und Krieg schließen.

Die abnormen Sensationen in der Haut sind charakteristisch. Fast immer erklären die Kranken, es seien Tiere in der Haut; sie zeigen auch die Öffnungen, durch die sie eingedrungen seien, sie fühlen deutlich ihre Bewegungen, sie geben an, daß sie sich vermehren. Einer meiner Patienten, ein Arzt, zeigte mir den Cocainkäfer unter dem Mikroskop. Die amerikanischen Kollegen erzählen vom „Cobainbug“ (Cocainwanze). Ferner hört man häufig die Angabe, daß die Kranken mit kaltem Wasser bespritzt oder begossen würden, daß sie gezerrt und gekniffen würden an verschiedenen Körperteilen, wobei die Genitalien sehr häufig die Angriffspunkte sind. Diese Angriffe übertragen sie auf bestimmte Personen, gegen deren Verfolgung sich dann ihre Wut und Rache wendet. Dasselbe wird angegeben über elektrische Eingriffe, über deren Zuleitung oft die verworrensten und wunderlichsten Vorstellungen zutage treten. Ein auffälliges Symptom psychischer Veränderung, das häufig angetroffen wird, ist eine abnorme Weitschweifigkeit in Unterhaltung und Korrespondenz. Die Cocainisten sprechen und schreiben sozusagen in Schachtelsätzen und Anmerkungen. Sie werden nie fertig, haben immer noch einen Satz einzuschieben, wiederholen sich beständig. Einige haben eine wahre Sucht, bogenlange Briefe zu schreiben. Es ist kein Meisterstück, aus solchen schriftlichen und gedruckten Elaboraten allein die Diagnose auf Cocainintoxikation zu stellen. Die praktische Folge dieser Weitschweifigkeit ist die, daß sie nie mit ihren Berufsgeschäften fertig werden. Sie arbeiten den ganzen Tag bis spät in die Nacht und bringen doch weit weniger zustande als früher, in der cocainfreien Zeit. Gesellt sich dazu eine Abnahme des Gedächtnisses, dann ist nicht nur der Verkehr und Umgang mit solchen Kranken eine Qual und Plage, sondern sie werden außerordentlich schnell berufs unfähig, ja sie werden sogar im Berufe gefährlich.

Zu allen diesen halluzinatorischen und illusionären Vorgängen, zu diesen abnormen Sensationen und Wahnideen gesellt sich dann, noch eine sich ungemein schnell entwickelnde Demoralisation und der Wegfall jeden Gefühls für Ordnung, Reinlichkeit und Takt. Man meint beinahe einen Paralytiker vor sich zu haben. Cocainsüchtige mit gewaschenen Händen habe ich noch nie gesehen, und habe die Beobachtung gemacht, daß ihnen Toilette, Zustand ihrer Kleidung, und was sonst zum Ansehen eines anständigen Menschen gehört, gänzlich gleichgültig ist. Die Begriffe von Ehre, Wahrheit und Recht kommen ihnen rapide abhanden, Rezeptfälschungen und alle sonstigen denkbaren und undenkbaeren Bestrebungen, um in Besitz von Morphium, Cocain und Alkohol zu kommen, sind bei ihnen an der Tagesordnung.

Die **Diagnose** der Krankheit kann keine Schwierigkeiten machen. Selbst wenn die Anamnese, die dem Arzt doch immer mitgeteilt wird, so lückenhaft wäre, daß nur von einem Morphinmißbrauch erzählt wird, dann führen doch die Art der Halluzi-

nationen und ganz besonders die eigentümlichen Gefühlsstörungen der Haut (Cocainkäfer) und die merkwürdigen Gesichtsfelddefekte in Verbindung mit dem Verfolgungswahn und der weitschweifigen Sprech- und Schreibart sofort zur richtigen Diagnose. Die Unterscheidung von Delirium tremens alcohol. ist leicht.

Die **Prognose** der Cocain- oder der Morphinum-Cocainsucht ist bedeutend ungünstiger als die der unkomplizierten Morphiumsucht. Dauernde Erfolge können nur erzielt, Rückfälle nur verhütet werden, wenn der Kranke auf 4—6 Monate in psychiatrischer Behandlung gehalten wird; ich habe wenigstens bis jetzt ohne langdauernde Anstaltspflege niemals ein gutes Ende bei diesen Kranken erlebt.

Behandlung.

Die Entziehung des Cocain. Während bei der Morphiumsucht die bedeutungsvollsten und nachhaltigsten Erscheinungen erst bei der Entziehung in Form von Abstinenzerscheinungen auftreten, ist bei der Cocainsucht die Intoxikationsperiode die wichtigere. Die gefährlichen Symptome der Cocainsucht sind alle Intoxikationssymptome. Bei der Entziehung treten keine neuen, dieser eigentümlichen Erscheinungen auf, die Intoxikationssymptome verschwinden nur. Infolgedessen ist die Entziehungskur ein leichtes Unternehmen und in gar keiner Weise in Vergleich zu setzen mit der Morphinumentziehung.

Bei Beginn der Entziehung, die der meist vorhandenen psychopathischen Erscheinungen wegen meist in einer Irrenanstalt vor sich geht, in die der Kranke auf Grund der gesetzlich vorgeschriebenen Formalitäten (Atteste) aufzunehmen ist, versichere man sich zunächst, daß der Kranke weder über Morphinum, noch über Cocain, noch über irgendwelche anderen Medikamente verfügt. Ferner versichere man sich, daß der Kranke, zumal wenn er halluziniert oder Verfolgungsideen äußert, keinerlei Instrumente und Gegenstände bei sich hat oder in seine Nähe bekommt, die er in irgend gefährlicher Weise verwenden könnte, kurz man behandle ihn, wie man einen gefährlichen Geisteskranken zu behandeln pflegt. Also Wachsaal oder Bettbehandlung im Einzelzimmer; im letzteren Falle begnüge man sich nicht mit einem Wärter, sondern setze deren zwei in das Krankenzimmer.

Bleibt die Cocaindosis unter 1 g, dann kann man diese ohne Bedenken auf einmal wegnehmen. Bei Kranken, die an höhere Gaben gewöhnt sind, mache ich die Entziehung in zwei Absätzen, zunächst ziehe ich die Hälfte ab, nach zwei- bis dreimal 24 Stunden nehme ich alles weg. War der Kranke nebenher an Morphinum gewöhnt, so muß dies in den ersten Tagen unverändert weiter gegeben werden, es empfiehlt sich sogar im Anfang der Cocaintziehung die Morphinumdosis etwas zu steigern. Ist die Cocaintziehung beendet, kommt es zur Morphinumentziehung, über deren zeitlichen Beginn und Art der Durchführung der Zustand des Kranken allein bestimmt. Dabei lasse ich nicht nur den psychischen Zustand allein entscheiden, der sich gewöhnlich nach dem Weglassen des Cocains schnell bessert, sondern ich berücksichtige auch den Kräfte- und allgemeinen Ernährungszustand. War derselbe unter dem Cocaineinfluß sehr gesunken, dann warte ich mit dem Beginn der Morphinumentziehung, lasse den Kranken sich erst etwas erholen und zu Kräften kommen. In jedem Falle widme man bei diesen Morphinumentziehungen dem Herz und Gefäßsystem des Kranken die allergrößte Aufmerksamkeit, da gerade bei Morphinococainisten in der Morphinumentziehung bei unverhältnismäßig großen Abzügen leicht akute Herzschwäche und Kollaps oder doch kollapsartige Zusammenbrüche eintreten

können. Man halte immer Kampferöleinspritzungen bereit oder, was ich bei weitem vorziehe, gebe prophylaktisch gegen die Herzschwäche reichlich Kampfer und Koffein zu gleichen Teilen in Pulvern. Aus denselben Rücksichten sei man vorsichtig mit länger dauernden warmen Vollbädern, sie hinterlassen auch leicht, namentlich wenn die Luft des Badezimmers überwärmt ist, Herzschwäche. Ich gebe sie bei der Cocainentziehung in den ersten acht Tagen gewöhnlich nicht, oder nur nach vorheriger Verabfolgung eines Kampfer-Koffeinpulvers und mit Verabreichung eines Glases Wein im Bade. Ich ziehe Kohlensäure-Solbäder von 33—30° C vor.

Großer Wert ist zu legen auf die Ernährung, die mit Zuhilfenahme aller Unterstützungen möglichst zu fördern ist. Ich habe die Beobachtung gemacht, daß die Morphio-Cocainisten viel besser mit ihren Magenverhältnissen daran sind als reine Morphiumputzer, daß ihre Zunge sich fast nie beschlägt, und daß sie Appetit und Eblust behalten. Das erleichtert die Ernährung ungemein; man nütze diesen Vorteil aber auch nach Gebühr aus.

Entziehungssymptome. Dieselben sind nicht mannigfaltig und auch nicht heftig. Sie bestehen im ganzen nur in einem Nachlasse der Intoxikationserscheinungen, neue Symptome kommen nicht hinzu. Die Halluzinationen und Illusionen der verschiedenen Sinne verlieren sich ebenso wie die Gefühlsstörungen und Empfindungstäuschungen schnell nach dem Weglassen des Cocains, fast gleichzeitig damit. Ebenso die psychische Verworrenheit. Nicht so dagegen die Wahnvorstellungen, und zwar sowohl die der Verfolgung wie die, welche die Kranken als Erklärungen der Halluzinationen ausgeben. Man lasse sich in diesen Punkten nicht täuschen. Die Kranken verstehen es meisterhaft, sich zu verstellen und das Fortbestehen der Wahnideen zu leugnen. Dazu gesellen sich häufig Mißtrauen gegen den Arzt der Anstalt, es tritt auch in dieser Zeit der Krankheit zuweilen eine bis dahin verheimlichte eheliche Eifersucht auf, die die ungeheuerlichsten Anschuldigungen zutage fördert. Es ist sehr schwer zu entscheiden, ob es sich hier um eine Wiederholung des bekannten Eifersuchtswahns der Alkoholiker handelt, oder ob dieses psychopathische Symptom ursächlich allein auf Cocain zu beziehen ist. Ich habe es beobachtet, daß alle die Wahnvorstellungen in ihren verschiedenen Nuancen und mit ihren verschiedenen Objekten monatelang angedauert haben und sich gelegentlich auch bemerkbar machten, nachdem nicht nur das Cocain, sondern auch das Morphin schon länger als $\frac{1}{2}$ Jahr abgewöhnt war und die Kranken sehr mäßig in bezug auf Alkohol lebten. Wir haben es also bei der Cocainintoxikation des Gehirnes keineswegs mit einer vorübergehenden Verwirrung im Sinne etwa einer Berausung zu tun, sondern es handelt sich um eine länger dauernde Psychose. Gerade ihretwegen sind Cocainisten immer Objekte einer längeren Behandlung in einer Anstalt mit psychiatrischer Leitung, und die Tatsache der Cocainentziehung ist diesem vernehmlichsten Cocainsymptome gegenüber nur von untergeordneter Bedeutung.

In der Entziehungsperiode können vasomotorische Symptome auftreten, wie Herzklopfen, Herzschwäche, Respirationsstörungen (Dyspnöe), auch Ohnmachten kommen zuweilen vor. Man lasse deshalb den Kranken im Bette liegen, bis sich diese Störungen wieder ausgeglichen haben, ernähre ihn kräftig, gebe ihm allenfalls Pulver von Kampfer und Koffein aa 0,1 mehrmals täglich und vermeide alles, was die Herz-tätigkeit erschlaffend beeinflusst, z. B. heiße Zimmertemperatur, über-warme Bäder usw. Eine Ohnmacht bei Morphio-Cocainisten, die in der Cocainentziehung eintritt, ist natürlich nicht zu verwechseln mit dem Kollaps der plötzlichen Morphiumentziehung, denn die Ohnmacht tritt hier auf bei ungeschmälertem Fortgebrauch des Morphiums. Die gewöhnlichen Mittel, besonders eine Injektion von Kampferöl, kommen zur Anwendung. Im übrigen sind diese vasomotorischen Entziehungs-erscheinungen nicht von langer Dauer.

Die Selbstbeherrschung der Kranken in der Entziehung ist außerordentlich herabgesetzt. Obgleich sie von keinem unangenehmen körperlichen Symptome heimgesucht werden, jammern und stöhnen sie in einer durchaus ungerechtfertigten Weise, und ihre Sucht, ihr Gelüste, ihr Verlangen nach Cocain unter diesen Verhältnissen beweist einmal, daß diese Sucht ein rein psychisches Symptom ist, dann daß die Demoralisation dieser Unglücklichen geradezu ungeheuer ist.

Gastrische Abstinenzsymptome kommen nicht vor.

Literatur.

Erlenmeyer, 1. *Die Cocainsucht. Dtsch. med. Ztg.* 1886, No. 44; 2. *Abschnitt über Cocainbehandlung und Cocainsucht in meinem Buche über die Morphiumsucht*, 3. Aufl., 1887, p. 155—189. *Dort auch ausführliche Literaturangaben und Krankengeschichten.*

Behandlung des Ergotismus, der Pellagra und des Lathyrismus.

Von

Dr. F. Tuczek,

Professor an der Universität in Marburg.

31. Ergotismus.

Einleitung.

Krankheitsbegriff. Der Ergotismus umfaßt alle akuten und chronischen Krankheitszustände, die durch chemische Einführung von Mutterkorn und daraus dargestellten Präparaten hervorgerufen werden.

Ursache und Entstehung. Sie können sporadisch auftreten durch Genuß von Nahrungsmitteln, die mit Mutterkorn verunreinigt sind, durch zu hohe oder zu lange fortgesetzte medizinale Gaben von *Secale cornutum* und der verschiedenen Ergotinpräparate, oder durch Einfuhr größerer Mengen Mutterkorn zur Herbeiführung von Fehlgeburt bei Schwangeren. Von viel größerer Bedeutung aber ist der epidemische Ergotismus, welcher in allen Fällen auf die Vergiftung einer größeren Anzahl von Menschen durch länger fortgesetzten Genuß von Nahrungsmitteln, vorzugsweise Brot, zu deren Bereitung stark mit Mutterkorn verunreinigtes Getreide, besonders Roggen gedient hat, zurückzuführen ist. Das Mutterkorn ist der durch die Invasion eines Pilzes (*Claviceps purpurea*) zu einem schwarzen, langen, etwas gebogenen Korn umgewandelte Samen verschiedener Gramineen, zumal des Roggens und der Trespes. Das epidemische Auftreten des Ergotismus ist stets an Umstände gebunden, welche dem Gedeihen des Mutterkorns günstig sind. Das ist der Fall besonders in Jahren, wo zur Zeit der Blüte des Korns regnerisches Wetter eintritt, auf einen regenreichen Frühling ein trockener, heißer Sommer folgt und in Gegenden mit sandigem kalten oder sumpfigen Boden, bei fehlerhaftem Anbau des Korns usw. Die Gefahr ist um so größer, je mehr Mutterkorn genossen wird. Daher gewinnt die Krankheit dort ihre größte Verbreitung, wo die aus dem Getreide bereiteten Speisen (Brot, Mehlbrei, Mehlsuppen) die Hauptnahrung bilden und nach einer Mißernte die Armut die Bevölkerung zwingt, das verunreinigte Korn gleich nach der Ernte zu genießen, wenn es im Stadium seiner höchsten Wirksamkeit sich befindet. Je länger das Mutterkorn lagert, desto unwirksamer wird es. In den Monaten Juli und August pflegen daher diese Epidemien zu beginnen und am grausamsten zu wüten.

Erscheinung und Wesen der Intoxikation. Die akute Mutterkornvergiftung (*Ergotismus acutus*) charakterisiert sich in den leichtesten Fällen durch gastrische oder gastro-intestinale und durch vasomotorische Symptome: Appetitlosigkeit, Aufstoßen, Speichelfluß und Trockenheit im Halse, Übelkeit, Würgen, Erbrechen, Koliken, Diarrhöen, Kühle und Blässe der Haut, Zyanose, Formikationen, kleiner, gespannter Puls, Muskelschwäche. Bei Einnahme größerer Mengen treten zerebrale Erscheinungen hinzu: Kopfschmerz, Schwindel, große Mattigkeit, Mydriasis oder Myosis, Pulsverlangsamung; in den schwersten Fällen auch Delirien, Harnverhaltung, Bewußtseinsstrübung bis zu ausgeprägtem Koma, in welchem der Tod erfolgen kann. Bei Schwangeren kompliziert manchmal Eintritt von Abortus oder Frühgeburt, mitunter mit starken Blutungen, das Krankheitsbild. Die akute Mutterkornvergiftung geht entweder innerhalb weniger Tage in Genesung oder — wenn die Dosis sehr groß und das Präparat sehr wirksam war — unter den Erscheinungen der Suffokation und Herzlähmung in den Tod über.

Der chronische Ergotismus zeigt sich unter zwei Formen: *Ergotismus convulsivus sive spasmodicus* (Kribbelkrankheit) und *Ergotismus gangraenosus* (Mutterkornbrand). Es gibt gemischte Epidemien; in Deutschland treffen wir fast nur auf die konvulsive Form. Gewöhnlich gehen der Entwicklung des chronischen Ergotismus die gastro-intestinalen und vasomotorischen Symptome der akuten Vergiftung voraus. Bildet sich dann die konvulsive Form aus, so machen sich, meist erst einige Wochen nach dem Auftreten der ersten Intoxikationserscheinungen, neben den Anzeichen von Magen- und Darmreizung, worunter häufig gesteigertes Hunger- und namentlich Durstgefühl, Symptome von seiten des Nervensystems geltend.

Zu den gewöhnlichsten Initialsymptomen gehören Flimmern und Flackern vor den Augen, Ohrensausen, Kopfweh, Schwindelgefühl — nicht selten mit objektiv sichtbarem Taumeln — und vor allem jenes überaus lästige Kribbeln, welches der Krankheit den Namen gegeben hat. Es ist meist auf Finger und Zehen beschränkt, kann aber auch am Rumpf und selbst an der Zunge auftreten und — gleichwie die heftigen Rückenschmerzen, schmerzhaftes Ziehen in den Gliedern, Jucken und Brennen in der Haut — während der ganzen Affektion fortdauern. Daneben bestehen, auch schon in leichteren Fällen, die Erscheinungen des Hirntorpor: Gefühl psychischer und physischer Insuffizienz, Unlust zum Denken und Arbeiten, Schlafsucht, Stumpfheit der Sinneseindrücke, besonders Herabsetzung der Sehschärfe. Hierzu treten in schweren Fällen paroxysmusweise sich einstellende Krampferscheinungen; theils schmerzhaft tonische Muskelkontraktionen (Crampi) am Rumpf und an den Extremitäten, theils klonische Krämpfe in einzelnen Muskelgruppen mit erhaltenem Bewußtsein, theils typische komplette epileptische Insulte. Die Muskelspasmen befallen vorzugsweise die oberen Extremitäten, mit Vorliebe in der Weise, daß durch Beugung im Handwurzelgelenk und in den Mittelhandwurzelgelenken und Streckung in den Phalangealgelenken, wobei der Daumen adduziert und eingeschlagen wird, die sog. Falkenschnabelstellung der Hand entsteht; in anderen Fällen gerät durch Kontraktion der Fingerbeuger die Hand in Kratz- oder Krallenstellung. Krämpfe in den Streckern des Oberarms und Oberschenkels, den Beugern des Unterarms, Crampi in den Wadenmuskeln sind die nächst häufigen Krampfformen. Doch können auch andere Muskelgruppen befallen sein; Opisthotonus, Emprosthotonus, Trismus, krampfartige Schmatz- und Kaubewegungen, Krämpfe im Gebiet des Mund- und Augenfazialis, des Akzessorius, des Vagus glossopharyngeus in Form von Stimmritzenkrampf und Schlundkrampf — unter dem Bilde der Hydrophobie — des Phrenikus als Zwerchfellkrampf.

Die tonischen Kontraktionen können sich zu Anfällen von Starrsucht, doch ohne gesteigerte Reflexerregbarkeit, verallgemeinern. Die Anfälle sind nicht selten von mannigfachen Sensationen eingeleitet und von Ataxie, Anästhesie der Haut im Bereich der beteiligten Partien, sowie Zuständen von Verwirrtheit gefolgt. An ihre Stelle können auch choreaartige Bewegungen, kurze Absenzen und psychische Äquivalente treten.

Kontraktionen des schwangeren Uterus sind bei chronischem Ergotismus nicht beobachtet; die erkrankten Frauen führen ihre Schwangerschaft in der Regel ohne Störung zu Ende und gebären normalerweise.

Die psychischen Störungen steigern sich in schwereren Fällen zu ausgesprochener Geisteskrankheit, gewöhnlich unter der Form der Herabsetzung oder Einstellung der geistigen Funktionen: Bild des depressiven Stupors oder das der akuten Demenz. Doch werden auch Zustände von Manie und solche, die an Dementia paralytica erinnern, beobachtet. Das gewöhnlich stark ausgeprägte Krankheitsgefühl haben diese Psychosen des Ergotismus mit anderen Intoxikationspsychosen gemein.

Eines der konstantesten Symptome in allen etwas vorgeschrittenen Fällen ist das Erlöschen der Sehnenreflexe, schon wenige Wochen nach Auftreten der Initialerscheinungen. Hierzu können sich später andere an Tabes dorsalis erinnernde Symptome gesellen: Herabsetzung der Schmerzempfindlichkeit, blitzartige Schmerzen in den Beinen, Gürtelgefühl, ROMBERG'sches Symptom, statische und lokomotorische Ataxie, Okzipitalschmerz.

Im Initialstadium der Vergiftung ist der Puls klein, fadenförmig, gespannt, die Haut der Extremitäten kühl und blaß. Auch in den späteren Stadien kommen kühle Extremitäten, subnormale Temperaturen, Frostgefühl, leichtes Schwitzen, Ödeme, vorübergehender Exophthalmus zur Beobachtung. Zu diesen Merkmalen von Kontraktionszuständen in der glatten Muskulatur gesellen sich trophische Störungen: Ausfallen der Haare, Abfallen, Rissigwerden, gehemmtes Wachstum der Nägel, Abheben der Epidermis in großen Blasen, Auftreten von multiplen Furunkeln.

In allen schweren Fällen liegt die Ernährung tief darnieder, es entwickelt sich eine Kachexie, ein schwerer Marasmus.

Bei der zweiten Form, dem Ergotismus gangraenosus, tritt nach Vorausgehen von Kribbelgefühl, Rückenschmerzen und Muskelkontraktionen oder ohne solche Vorläufer in 8—14 Tagen, meist unter subjektivem Gefühl von Kälte, Schwere und Müdigkeit in den Gliedern, Lividität und Runzeligwerden der Haut der Extremitäten, mitunter erysipelatöse Rötung derselben oder Bildung von Brandblasen, Nekrose der befallenen Körperteile ein. Dieselben — vorzugsweise die Enden der unteren und oberen Extremitäten — werden blaß und kalt; es bildet sich eine Demarkationslinie; die mumifizierten Partien stoßen sich gewöhnlich trocken, ohne intensivere lokale Reaktion, meist ohne wesentliche Blutung oder Eiterung, ab.

Eine oder mehrere Phalangen der Zehen und Finger, ganze Hände und Füße, Vorderarme und Unterschenkel, sowie die äußeren Genitalien hat man in dieser Weise abfallen sehen, auch Abstoßung nekrotischer Hautflächen und Nekrose von Teilen der Darmschleimhaut mit Geschwürsbildung beobachtet. Auch Linsentrübungen werden beschrieben.

Wird nach dem Eintreten der ersten Intoxikationserscheinungen die weitere Aufnahme von Mutterkorn eingestellt, so kann schnell vollständige Genesung erfolgen. Im anderen Fall entwickeln sich die späteren Stadien des Ergotismus chronicus unter zunehmender allgemeiner Kachexie. Bei der konvulsiven Form kann das Leiden im spastischen Stadium stillstehen und allmählich in Genesung übergehen. Oder es schreitet, unter Erschwerung aller Symptome, weiter fort; es kommt entweder zu einer nur unvollkommenen Genesung mit Neigung zu Rückfällen und Nachkrankheiten, oder es entwickelt sich ein langes Siechtum, das schließlich in irreparable Demenz und Epilepsie ausgeht. In den schwersten Fällen tritt nach kurzem oder langem Verlauf der Tod ein, sei es an den Folgen des allgemeinen Marasmus oder im Krampfanfall oder an einer der vielen Komplikationen, die für den geschwächten Körper von erhöhter Gefährlichkeit sind.

Zu den gewöhnlichen Residuen, welche selbst gutartigere Fälle hinterlassen, gehören eine Schwächung der nervösen Konstitution, dauernde Herabsetzung der Intelligenz, gelegentliche Parästhesien und dauernde Kontrakturen. Von einer größeren Anzahl Erkrankter, welche Verfasser durch 20 Jahre hindurch zu beobachten Gelegenheit hatte, haben drei Viertel Störungen im Bereich des Zentralnervensystems dauernd zurückbehalten: Neigung zu Kopfschmerz, Leichter Müdigkeit, Schlaflosigkeit, Krämpfe einzelner Muskeln, epileptische Anfälle, Fehlen des Kniephänomens, geistige Defekte. Die nachgeborenen Kinder der vormals Erkrankten ließen indessen kein Zeichen einer erblichen Übertragung der Krankheit oder einer Krankheitsanlage erkennen. Der brandige Ergotismus kann, unter verbesserten Ernährungsbedingungen, in Genesung übergehen, aber auch, teils durch Erschöpfung, teils — seltener — durch komplizierende Pyämie, tödlich werden.

Die Sektion ergibt beim akuten Ergotismus ziemlich regelmäßig, neben denen eines intensiven Gastro-intestinalkatarrhs und Verfettung der Leberzellen, die Erscheinungen des Erstickungstodes: venöse Blutbeschaffenheit, Ekchymosen in die serösen Häute, Hämorrhagien in die Gewebe, Blutungen in die Körperhöhlen.

Der chronische Ergotismus ermangelte bisher eines charakteristischen Leichenbefundes bis auf eine Erkrankung der Hinterstränge, welche der Verfasser in den, gelegentlich einer Epidemie in Hessen, von ihm untersuchten (5) Fällen regelmäßig auffand. Neuerdings wurden diese Befunde durch REFORMATSKY bestätigt, der noch folgende Veränderungen im Rückenmark konstatierte: Pigment-, Fett- und vakuoläre Degeneration der Ganglienzellen in den grauen Vorderhörnern, zirkumskripte Erweichungsherde und Blutextravasate in den Hinterhörnern, Erweiterung der Gefäße und Gefäßscheiden nebst Wucherung der umgebenden Grundsubstanz und stellenweise Verstopfung der Gefäße durch eine dem Hyalin ähnliche Masse. In der Kortikalsubstanz des Gehirns fand sich trübe Schwellung neben Pigment- und Fettentartung der Nervenzellen, Erweiterung des perivaskulären Lymphraums, Thrombose der Gefäße und kleine Blutextravasate.

WINOGRADOW erhob bei derselben Ergotismusepidemie (1889) folgende Leichenbefunde: Hyperämie der Gefäße, hyaline Entartung ihrer Wände, Verstopfung des Gefäßlumens teils durch Blutgerinnsel, teils durch Hyalinmassen, Koagulationsnekrose der Parenchymelemente und Wucherung des interstitiellen Bindegewebes; Nekrose der MALPIGHISCHEN Körperchen der Milz, in den Nieren Ablagerung homogener mattglänzender Massen in den BOWMANschen Kapseln mit sekundärer Kompression der Glomeruli bis zum vollständigen Schwund derselben.

Bei der gangränösen Form boten sich zuweilen Geschwüre im Darmkanal dar.

Pathogenese. Über die Natur der toxischen Substanzen im Mutterkorn herrscht unter den Forschern nur geringe Übereinstimmung. Von den zahlreichen aus dem Mutterkorn zu isolierenden Stoffen kommen nach der Untersuchung von KOBERT und GRÜNFELD für den Ergotismus nur zwei aktive in Betracht: eine Säure,

die Sphazelinsäure*) (*σφακελός* == kalter Brand), und ein Alkaloid, das Kornutin. Beide sind im Mutterkorn und in den verschiedenen Ergotinsorten des Handels in wechselndem Verhältnis enthalten. Die Sphazelinsäure ist das Prinzip, welches zu hyaliner Degeneration der Gefäßwände, zur Kachexie, vor allem aber zu Nekrosen und Gangrän führt, während dem Kornutin die zerebrale, konvulsivische, sowie die Wirkung auf Rückenmark, Vaguszentrum, vasomotorisches Zentrum und auf den Uterus zukäme.

Daneben kommen vielleicht noch Ptomaine in Betracht, welche im Mutterkorn enthaltene Fermente aus den Eiweißstoffen des Mehles erzeugen. Auf letztere sind manche geneigt den gelegentlich auffallenden septischen Charakter der Mutterkornvergiftung zurückzuführen.

Nach GRÜNFELD sind die verschiedenen Präparate des Handels nur unreine Präparate der aus dem wässrigen Extrakt dargestellten Ergotinsäure (ZWEIFEL), die per os gar nicht, bei subkutaner Anwendung lähmend, auf Gehirn und Rückenmark wirke, eine spezifische Mutterkornwirkung auf Blutgefäße und Uterus aber nur den geringen ihr beigemengten Spuren von Kornutin verdanke.

Die **Diagnose** des Ergotismus, so leicht sie bei Zeiten einer Epidemie sein mag, kann in sporadischen Fällen recht schwer sein. Bei akutem Ergotismus deuten die Magen-Darmsymptome, der kleine Puls, die Zyanose, der Kollaps deutlich auf eine Intoxikation hin; anderweitige Gifte, besonders septische Stoffe und Phosphor, sind durch die Anamnese auszuschließen; die Ähnlichkeit des Leichenbefundes bei Phosphor- und bei Mutterkornvergiftung kann von forensischer Bedeutung werden. Gleichzeitiges Kribbeln und etwaige Uterussymptome werden auf die Spur helfen und der Nachweis des Mutterkorns im Mageninhalt oder in den Nahrungsmitteln die Diagnose sichern.

Die konvulsivische Form des chronischen Ergotismus bietet ein wohl charakterisiertes Krankheitsbild. Die normalen oder subnormalen Temperaturen lassen akute Infektionskrankheiten ausschließen; eine Verwechslung mit Tetanie, Hydrophobie, genuiner Epilepsie, Tabes, einfacher Psychose wird durch Anamnese, Begleiterscheinungen und Krankheitsverlauf leicht zu vermeiden sein. Charakteristisch sind die Krämpfe gerade in den Flexoren; nie sind es Reflexkrämpfe wie bei der Strychninvergiftung.

Die gangränöse Form ist leicht zu diagnostizieren, zumal wenn Gangrän aus anderen Ursachen ausgeschlossen werden kann. Bei gangränösen Vorgängen im Darmkanal kommt der Differentialdiagnose gegenüber Typhus und Dysenterie schon die Fieberlosigkeit des Ergotismus zu Hilfe.

Auch beim chronischen Ergotismus kann der Nachweis des Mutterkorns in Speiseresten und im Korn, Mehl oder Brot wertvoll werden.

Das dem Getreide beigemischte Mutterkorn ist mikroskopisch, chemisch und spektroskopisch leicht als solches nachzuweisen. Ähnlich geschieht der Nachweis des Mutterkorns im Brot, welches bei starkem Gehalt (bis zu 10 %) schon äußerst verdächtig sich präsentiert: es ist fast bläulich-schwarz mit violetten Flecken, schlecht ausgebacken und teigig, schmeckt widerlich süß-sauer. Auf Abscheidung des Farbstoffes gründet sich der Nachweis des Mutterkorns im Mageninhalt.

Behandlung.

Bei **akuter Mutterkornvergiftung** ist in den ersten Stunden die Entleerung des Mageninhaltes durch Magenpumpe oder Brechmittel geboten. Auch empfiehlt sich die Anwendung eines Purgans, wobei Kalomel oder Rizinusöl vor stärkeren, den Kollaps beschleunigenden Drastika den Vorzug verdienen. Die Benutzung darmentleerender Mittel rechtfertigt sich selbst dann noch, wenn bereits starke Symptome von Darmreizung bestehen, teils um die letzten Reste des Giftes zu eliminieren, teils um das Darmlumen von den der — entzündeten und vielleicht erodierten — Darmwandung gefährlichen Mikroorganismen, wie sie sich unter den stabilen Darminwohnern befinden, zu befreien und eine septische Infektion zu verhüten. Später empfehlen sich stopfende und antiseptische Substanzen. Als Styptikum steht besonders

*) Neuerdings hat JACOB aus dem Mutterkorn einen chemisch reinen Körper von der wahrscheinlichen Formel $C_{31}H_{22}O_9$ dargestellt, den er Sphacelotoxin nennt und für den wirksamen Bestandteil der Sphazelinsäure hält.

Tannin in Ruf, in welchem man früher das chemische Antidot des Mutterkorns erblickte, von dem aber, wenn es auch in Mutterkornaufgüssen eine Fällung hervorbringt, ein Einfluß auf das giftige Prinzip des Mutterkorns, die Sphazelinsäure, nicht zu erwarten ist. Als Antiseptikum und gleichzeitig als chemisches Antidot empfehlen sich Salizylsäure oder Stoffe, welche erst unter Einwirkung des Darmsaftes antiseptische Substanzen abspalten, z. B. Salol oder Betol (KOBERT); auch kann Betanaphthalol mehrmals zu 0,1—0,25 verordnet werden.

Treten komatöse oder Kollapserscheinungen ein, so sind exzitierende Mittel (Alkohol, Kaffee, Essigäther, Kampfer) zu gebrauchen. Kommt es bei Schwangeren zu Gebärmutterkontraktionen und Blutungen, so kann man versuchen, durch kurze Scheidenirrigationen mit kaltem Wasser letztere zu stillen; schlägt dies fehl, so ist bei gefahrdrohenden Blutungen die Tamponade der Scheide indiziert.

Beim **Ergotismus chronicus** hat man in erster Linie darauf zu achten, daß die schädliche Kost, die zur Intoxikation geführt hat, beseitigt und durch eine andere, gesunde und kräftigende Diät ersetzt werde. Um ganz sicher zu gehen, wird man zweckmäßig den Brotgenuß zeitweilig ganz untersagen und Fleisch, Eier und Gemüse als Nahrungsmittel geben, was freilich vielfach nur in der Krankenhausbehandlung durchführbar ist. Denn die Indolenz und Ungläubigkeit eines Teils der Bevölkerung gegen die Gefahren der Vergiftung mit Mutterkorn sind unüberwindlich, und ich habe es selber erlebt, daß Kranke nach langer Behandlung im Krankenhause oder in der Irrenanstalt geheilt waren, nach der Heimkehr rückfällig wurden, weil sie aufs neue wieder Brot aus mutterkornhaltigem Mehl verzehrten. Freilich darf der Gesunde, der Kranke und der Rekonvaleszent nicht vor die Alternative: Mutterkornvergiftung oder Hunger gestellt werden.

Die in älterer Zeit viel verwendeten, oft erst in außerordentlich hohen Gaben wirksamen Brechmittel sind vollständig entbehrlich, da durch Erbrechen jedenfalls immer nur ein geringer Bruchteil des eingeführten Mutterkorns entfernt wird. Dagegen ist die Anwendung eines Purgans (am besten Kalomel) rationell, teils um die im Darm gebliebenen Mutterkornreste, teils um etwaige septische Stoffe und Mikroorganismen fortzuschaffen. Mitunter tritt danach rasche Besserung der den chronischen Ergotismus begleitenden Darmaffektion ein; geschieht dies nicht, so muß man durch stopfende Mittel in Verbindung mit antiseptischen Medikamenten die chronische Diarrhée bekämpfen. Auf einer stopfenden Wirkung beruhen bestimmt auch die günstigen Effekte von Tannin und von tanninhaltigen Drogen.

Natürlich kann man bei Fällen von vorwaltender Diarrhée auch Opium benutzen, das früher als Hauptmittel bei beiden Formen des Ergotismus in großem Rufe stand. Ein eigentliches Antidot ist es nicht; ein solches zu suchen, wäre auch vergebliche Mühe, denn es handelt sich beim Ergotismus chronicus nicht mehr um primäre Giftwirkung.

Immerhin erschiene ein Versuch mit Inhalation von Amylnitrit oder die innerliche Anwendung von Nitroglyzerin zur Bekämpfung der supponierten zentralen Ischämie, zumal im Krampfparoxysmus der konvulsiven Form, rationeller als die früher übliche Blutentziehung, die bei dem ohnehin meist schlecht ernährten erschöpften Kranken kontraindiziert ist.

Die wesentlichste therapeutische Aufgabe bei Ergotismus ist die Hebung und Erhaltung der Körperkraft. Im übrigen ist die Behandlung eine symptomatische. Am sehnlichsten heischen die Kranken Linderung bei den schmerzhaften Krampfparoxysmen und Muskelspasmen. Versuche, die Krämpfe durch Chloroformnarkose abzukürzen, mißlingen, die Anfälle treten danach eher noch heftiger auf. Das Opium leistet hier wohl noch das meiste, wiewohl natürlich auch andere Antalgika versucht werden können, während das ganze übrige Heer der spezifischen Nervina und Antispasmodika versagt. KOBERT empfiehlt bei epileptischem Charakter der Krämpfe warm das Chloralhydrat, während das Bromkalium bei der Mutterkornepilepsie entschieden weniger leistet als bei der genuinen. Die Krämpfe in den Extremitäten werden durch Reiben derselben, mit oder ohne Anwendung von lokalen spirituösen Reizmitteln, erträglicher; ebenso wünschen die Kranken, daß man ihre krampfhaft zusammengezogenen Glieder ausstreckt und in dieser Stellung (durch Anlegung eines festen Verbandes) hält. Warme Bäder sind auch eines Versuches wert, um die einzelnen Krampfanfälle zu unterdrücken oder abzukürzen.

Gegen Kontrakturen muß man rechtzeitig mit elektrotherapeutischen und orthopädischen Maßnahmen vorgehen. Gegen das lästige Kribbeln werden lauwarme Bäder mit aromatischen Zusätzen empfohlen, bei Anästhesie ist Pinselung am Platze.

Die Herztätigkeit erfordert große Aufmerksamkeit und muß eventuell durch geeignete Stimulantien gehoben werden.

Die psychischen Störungen sind nach den Regeln der Psychiatrie zu behandeln und erfordern häufig die Aufnahme des Kranken in eine Heilanstalt.

Auch bei dem gangränösen Ergotismus schickt man der übrigen Behandlung zweckmäßig ein Purgans (Kalomel) voraus. Da die, der Entwicklung des Brandes meist vorausgehende, Lividität und Runzelung der Haut, selbst wenn sie einen hohen Grad erreicht haben, sich zurückbilden können, ohne daß es zu Gangrän kommt, ist in diesem frühen Stadium, wenn das Mutterkorn als Ursache erkannt worden ist, der Versuch zu machen, Erweiterung der Gefäße und verstärkte Blutzufuhr durch lokale Mittel herbeizuführen und damit bessere Bedingungen für die örtliche Ernährung zu schaffen. Am besten leisten dieser Indikation die gefäßerschaffenden lauwarmen Lokalbäder Genüge, die auch dem unangenehmen subjektiven Kältegefühl der ergriffenen Stellen abhelfen. Auch Amylnitrit kann hier versucht werden.

Mißlingt es, wie bei ausgebreiteten Thrombosierungen zu erwarten ist, mittels dieser Behandlungsweise den Eintritt wirklichen Brandes zu verhüten, so hat man vor allem die Aufgabe, der Ausbildung erheblicher Schwäche und Mattigkeit entgegen zu wirken. Bei stark ausgesprochener Anämie sind Eisenpräparate, Leberthran, auch kleine Gaben Chinin zu verordnen.

Mit der Amputation der brandigen Partien sei man ja nicht vor-eilig, da stets das Absterbende weniger umfangreich ist, als man erwartet hat. Die Entfernung der abgestorbenen Teile nach Ausbildung einer scharfen Demarkationslinie geschieht nach den Regeln der Chirurgie.

Die Indikation der Amputation vor Eintritt der Demarkation beschränkt sich im allgemeinen auf diejenigen Kranken, bei denen außerordentlich große Schwäche von der eliminatorischen Eiterung eine erschöpfende Wirkung befürchten läßt, und nach der Demarkation auf

solche Fälle, wo die Bildung schlechter Narben oder eines schlechten Stumpfes zu befürchten ist.

Da der Mutterkornbrand seinem Wesen nach zum trockenen Brand gehört, ist die Gefahr der Septikämie im allgemeinen geringer als die der Erschöpfung. Wenn aber frühzeitig Brandblasen eintreten oder ein fieberhafter Zustand sich bei der Demarkationsbildung entwickelt, ist ein streng antiseptisches Verfahren erforderlich.

Von größter Wichtigkeit ist die Behütung der Kranken vor schwächenden Komplikationen, zumal durch Infektionskrankheiten und durch Alkoholmißbrauch.

Prophylaxe.

Wenn schon es nicht zu verkennen ist, daß die früher häufigeren Ergotismusepidemien teils durch bessere Bodenkultur und Reinigung des Getreides, teils durch Einführung anderer Nahrungsmittel, teils durch bessere Kommunikation, die in Jahren des Mißwachses die Einfuhr reiner Brotfrüchte gestattet, immer seltener geworden sind, so ist es doch in feuchten Jahren, zumal in Gegenden mit schwererem, undurchlassendem Boden, zur Zeit der Ernte geboten, in Schulen, Kirchen und durch die Presse (zumal Kreisblätter, Amtsblätter) auf die Gefährlichkeit des Mutterkornes aufmerksam zu machen und vor dem Genuß mutterkornhaltigen Brotes zu warnen. Auch ist darauf hinzuwirken, daß in Mutterkornjahren den bestehenden Verordnungen, welche das Reinigen des Kornes vorschreiben und den Müllern das Vermahlen von stark mutterkornhaltigem Getreide bei Strafe untersagen, durch unnachsichtige Beschlagnahme unreinen Roggens in den Mühlen und Bestrafung der Müller Nachachtung erzwungen werde. Für Preußen besteht aus neuerer Zeit eine ministerielle Rundverfügung vom 30. August 1882 an sämtliche Oberpräsidenten, betreffend Maßregeln zur Verhütung der Nachteile des im Roggen enthaltenen Mutterkornes; für das Deutsche Reich ein Reichsgesetz vom 14. Mai 1879 (Reichsgesetzblatt 145 ff.), nach Maßgabe dessen die auf die Märkte gebrachten und im Handel vorkommenden Roggensorten und Mühlenprodukte hinsichtlich einer Verunreinigung durch Mutterkorn eingehend zu untersuchen sind, eintretendenfalls aber gegen die Schuldigen das gesetzlich vorgeschriebene Strafverfahren einzuleiten ist.

Allein die Kontrolle der richtigen Ausführungen der gegebenen Vorschriften ist schwer, die Indolenz der Bevölkerung oft groß, und so dürfte mit polizeilichen Verboten und Erlassen, durch die auf die Notwendigkeit der Reinigung des mutterkornhaltigen Roggens durch die neueren, allen Anforderungen entsprechenden Reinigungsmaschinen hingewiesen wird, wenig auszurichten sein.

Am sichersten würde der Kribbelkrankheit und ihrer weiteren Ausbreitung vorzubeugen sein durch staatsseitige Konfiskation des unreinen Kornes, der jedoch die Abgabe von gesunder Brotfrucht zur Seite gehen müßte. Die Regierung könnte dabei, bei dem hohen Preise des Mutterkornes, noch ein gutes Geschäft machen. Indessen würde ein derartiger Modus keine absolute Garantie bieten, daß der mit einer kleinen Unbequemlichkeit verbundene Umtausch in allen Fällen wirklich stattfände. Sicherer erreicht man das Ziel, wenn die Maßnahmen so getroffen werden, daß die Bevölkerung von der Beseitigung des Mutterkornes aus dem Getreide einen direkten pekuinären Vorteil zieht. Wenn die Verwaltungsbehörden den Bauern das ausgelesene Mutterkorn ab-

kaufen, werden diese sich gern der Mühe des Auslesens unterziehen. Dieselbe ist keineswegs eine große; das Mutterkorn ist leichter und durchschnittlich viel größer als das Roggenkorn; durch Sieben des unreinigten Kornes erhält man alsbald die Hauptmasse des Mutterkornes obenauf, die man dann abnehmen und leicht auslesen kann.

Die sanitätspolizeiliche Kontrolle muß sich auch auf das Mehl und Brot erstrecken.

Von besonderem Wert würde es sein, wenn man den schon 1858 von KÜHN gemachten Vorschlag, in Mutterkornjahren das Korn frühzeitig zu mähen, um das Ausfallen des Mutterkornes auf dem Felde und die Entwicklung der sporentragenden Form des Pilzes zu verhindern und sämtliches beim Dreschen gewonnene Mutterkorn zu vertilgen, überall in Ausführung brächte.

Literatur.

Grünfeld, Beiträge zur Kenntnis der Mutterkornwirkung. Dorpat 1892 (enthält ein alphabetisches Verzeichnis von 372 in den Jahren 1867—1892 erschienenen Arbeiten über Mutterkorn).

Heusinger, Studien über Ergotismus. Marburg 1858 (enthält eine sehr eingehende Anführung der älteren Literatur).

Jahrmärker, Zur Frankfurter Ergotismusepidemie und über bleibende Folgen des Ergotismus für das Nervensystem. Arch. f. Psychiatrie 1901, Bd. XXXV.

Kobert, Zur Geschichte des Mutterkorns. Histor. Stud. aus dem pharmaz. Inst. zu Dorpat, Bd. I. Halle 1889; Lehrb. d. Intoxikationen. Stuttgart 1893.

Krynski, Pathologische und kritische Beiträge zur Mutterkornfrage. Jena 1888 (mit ausführlichem alphabetischen Literaturverzeichnis).

Siemens, Psychose bei Ergotismus. Arch. f. Psychiatrie 1881, Bd. XI.

Tuczek, Ergotismus usw. Arch. f. Psychiatrie 1882, Bd. XIII, 1887, Bd. XVIII; Zur Ergotismusepidemie im Regierungsbezirke Breslau. Dtsch. med. Woch. Berlin 1884.

32. Pellagra.

Einleitung.

Krankheitsbegriff. Die Pellagra (Maïdismus, Zeïtoxismus, Psychoneurosis maïdica) ist nach der zurzeit herrschenden Auffassung eine Intoxikationskrankheit, zurückzuführen auf den habituellen Genuß von verdorbenem Mais. Durch ihre endemische Verbreitung unter der Landbevölkerung stellt sie für einige Länder, zumal Italien, neuerdings auch Rumänien, eine nationale Kalamität dar. Ihr Verbreitungsbezirk in Europa (innerhalb des 42. und 48. Grads n. Br. und des 11. und 26. Grads ö. L. von Paris) umfaßt eine Zone, in welcher der Mais fast das ausschließliche Nahrungsmittel der Landbevölkerung darstellt, dabei wegen Ungunst des Bodens und Klimas oft nicht zu vollkommener Reife gelangt, deshalb der Gefahr zu verderben leicht ausgesetzt ist und — bei unzureichender Aufbewahrung und Behandlungsweise der Frucht — tatsächlich sehr allgemein in verdorbenem Zustande zur Verwendung gelangt.

Die Krankheit nimmt zu in Jahren der Mißernte, wo das Korn nicht vollkommen reif geschnitten, feucht gesammelt, in feuchtem Zustande aufbewahrt wird und verdirbt.

Gelegentlich auftretende sporadische Fälle von Pellagra lassen sich zum Teil vielleicht zurückführen auf den Genuß von Branntwein, der aus verdorbenem Mais bereitet ist.

Symptome. Die Pellagra ist eine chronische Krankheit, die in Schüben unter periodischen Exazerbationen und Remissionen verläuft, wobei die Exazerbationen fast regelmäßig in das Frühjahr fallen. Das vielgestaltige Krankheitsbild setzt sich zusammen aus Haut-, Magendarm- und Nervenerscheinungen.

Man kann im allgemeinen drei Stadien des Verlaufes unterscheiden:

I. Stadium. In irgend einem Lebensalter treten, meist im Frühjahr, zuerst Magen- und Darmerscheinungen auf: Appetitlosigkeit, Ekel vor dem Essen, seltener Heißhunger, Leibschmerzen, schmerzhaftige Spannung und Gefühl von Aufgetriebensein der Magengegend, belegte Zunge, deren Epithel sich später ablöst;

Verdauungsstörungen mit oder ohne Diarrhöen, seltener Verstopfung; unstillbarer Durst oder auch Abneigung gegen das Trinken.

Daneben bestehen nervöse Störungen: Kopfschmerz, besonders Hinterhaupt-, Nacken- und Rückenschmerz, Globus, Erstickungsgefühl, Schwindel, allgemeine Muskelschwäche, Unsicherheit der Bewegungen, besonders Schwäche in den Beinen. Psychisch: erhöhte Reizbarkeit, gemüthliche Verstimmung, Klagen über Eingenommensein und Druck im Kopfe, erschwertes Denken, Unlust zur Arbeit, nicht selten ein höherer Grad geistiger Stumpfheit.

Gleichzeitig tritt — wenn auch keineswegs in allen Fällen — ein Erythem auf, das vorzugsweise, aber nicht ausschließlich, die entblößten Körperteile: Hand- und Fußrücken, unteres Drittel des Vorderarmes, Nasenspitze, Hals, Sternalgegend befällt, und bei dem solare Einflüsse gewiß mitspielen. Die Haut wird rot, schwillt an und schuppt sich nach einigen Wochen in großen Fetzen ab („Handschuhhand“). Auf der Höhe des Anfalles sind die Sehnenreflexe häufig beträchtlich gesteigert. Diese Erscheinungen lassen nach 3—4 monatlichem Bestande nach; die Haut bleibt noch längere Zeit etwas dunkler gefärbt, rauh („Pellagra“ = „Pellis agra“) und trocken — und damit scheint der Krankheitsprozeß beendet zu sein.

Allein im nächsten Frühjahr wiederholt sich die ganze Reihe der Symptome und nimmt nun, zuweilen auch erst in einem späteren Anfall, einen schwereren Charakter an.

Derselbe Turnus kann sich mehrmals wiederholen, der einzelne Anfall immer weitere Residuen, besonders seitens des Nervensystems, hinterlassen: Übergang in das

II. Stadium. Dasselbe ist vor allem gekennzeichnet durch schwere zerebro-spinale Störungen in mannigfachster Gruppirung.

1. Subjektive Symptome: Hautjucken und -brennen, Formikationen, Kälte-, Globus-, Erstickungsgefühl, Kopf-, Nacken-, Rückenschmerzen, Ohrensausen, Schwindel, Sensation des herausfallenden Uterus, Gefühl hochgradiger körperlicher und geistiger Insuffizienz.

2. Objektive Symptome: Psychische Störungen, am häufigsten vom Charakter des depressiven Stupors. Auf motorischem Gebiet: Muskelschwäche, umschriebene Paresen, z. B. einseitige Ptosis, Tremor, erhöhter Widerstand gegen passive Bewegungen, Spannungen, Spasmi, schmerzhafte Crampi, übermäßig starke Kontraktionen bei gewollten Bewegungen, tetanieähnliche Zustände; in vorgeschrittenen Fällen Kontraktionen in halber Flexionsstellung; zuweilen Myatrophien. Sehnenreflexe gewöhnlich gesteigert, bis zu intensiven klonischen Zuckungen, seltener abgeschwächt oder fehlend; BABINSKISCHES Phänomen und DUPUYTRENSCHE Kontraktionen beobachtet. Verhalten der Sensibilität ungleichmäßig; faradokutane Sensibilität und Schmerzempfindlichkeit häufig herabgesetzt; Sehschwäche, Myosis nicht selten. Schwindelanfälle („vertigini“), kurze Bewußtseinspausen und Anfälle kortikaler Epilepsie werden häufig beobachtet.

Vasomotorische und trophische Störungen: allgemeiner Kontraktionszustand der Hautgefäße mit Blässe der Haut, subjektivem und objektivem Kältegefühl, Cutis anserina, Kapillarinjektion im Gesicht, später Ödeme; lokalisierte Degeneration, Myatrophien; vielleicht auch Affektionen der Kornea und Konjunktiva. Das Erythem tritt in jedem Frühjahr, gewöhnlich unter Exazerbierung der anderen Erscheinungen, von neuem auf; nach jedem weiteren Rezidiv bleiben Residuen zurück: die Haut wird dunkelbraun pigmentiert, glatt, trocken, dünn, atrophisch, unelastisch; in anderen Fällen infiltriert, livide, rissig; auch ichthyosisähnliche Bildungen kommen vor. Die Zunge wird häufig rissig, gefurcht, desepithelisiert.

Da mit jedem neuen Anfall mehr oder weniger schwere Magendarmerscheinungen einhergehen, leidet schließlich die Ernährung. Die Kranken magern ab, werden anämisch (Verminderung der Zahl der Erythrozyten und des Hämoglobins; Überwiegen des mononukleären Leukozytentypus), treten allmählich in das

III. Stadium, das der Kachexie. Es ist bezeichnet durch zunehmenden Marasmus, gleichmäßige Atrophie des Fettpolsters, der Muskulatur und Widerstandlosigkeit gegen interkurrente Erkrankungen. Die Schwäche fesselt den Kranken dauernd ans Bett, Blasenlähmung, unstillbare Diarrhöen stellen sich ein, und unter den Zeichen der Herzschwäche mit ihren Konsequenzen — Ödeme, hydropische Ergüsse — erfolgt der Tod; oder eine Affektion der Luftwege — akute Phthise ist in diesem Stadium eine nicht seltene Komplikation — oder Septikämie, ausgehend von Dekubitus, rafft den Kranken hinweg.

Nicht selten tritt der tödliche Ausgang ein unter eigenartigen Erscheinungen, welche die italienischen Pellagrologen vielfach als Typhus pellagrosus beschreiben. Dieselben bestehen in einer akuten intensiven Steigerung aller Erscheinungen. Besonders steigern sich die psychischen Symptome zu einem delirium-artigen Zustand, daneben stellt sich Fieber ein, welches indessen sicherlich in vielen

hierher gezählten Fällen auf Komplikationen zu beziehen ist, die oftmals erst durch die Autopsie festgestellt werden.

Der Verlauf der Pellagra kann sich, unter beständigen Nachschüben, über viele, 10—15 Jahre und darüber, erstrecken, ohne daß sie immer den höchsten Grad der Entwicklung zu erreichen braucht.

Genesung ist nur dann zu erwarten, wenn der Kranke nur einen oder einige leichtere Anfälle überstanden hat und danach in günstigere Lebensverhältnisse gesetzt, der pellagrogenen Schädlichkeit entzogen wird.

Wenn sich das Leiden schon zu einem höheren Grade entwickelt hat, ist die Prognose sehr trübe; selbst im günstigsten Falle bleiben dann immer Störungen, besonders im Bereich des Nervensystems, zurück. Die Kranken werden dauernd arbeitsunfähig, verfallen einem körperlichen und geistigen Siechtum und erliegen im Stadium der Kachexie, zu einem nicht geringen Prozentsatz auch durch Suizidium.

Die **Diagnose** ist nur unter Berücksichtigung der Anamnese und des gesamten bisherigen Krankheitsverlaufs möglich. Zu beachten ist, daß die spinalen und zerebralen Symptome wenig Neigung zur Progressivität zeigen.

Von hohem diagnostischen Wert ist das pellagröse Erythem, *das indessen fehlen kann* (Pellagra „sine pellagra“).

Pathologische Anatomie. Bei der Vielgestaltigkeit des Krankheitsbildes ist ein einheitlicher Befund nicht zu erwarten. Nach Ausscheidung akzidenteller, seniler, agonaler oder kadaveröser Veränderungen gruppieren sich die Befunde, wie folgt:

1. Veränderungen im Darmkanal: Verdünnung der Wand infolge von Atrophie der Muskularis; daneben nicht selten Hyperämie und Geschwürsbildung in den unteren Abschnitten des Darmtrakts;

2. abnorme Pigmentanhäufung, vor allem in den Ganglienzellen, der Herzmuskulatur (braune Atrophie), den Leberzellen und der Milz;

3. Veränderungen im Nervensystem. Beschrieben werden die mannigfaltigsten Veränderungen in den peripherischen Nerven, Ganglien und im Gehirn, die aber alle nichts Typisches haben. Dagegen ist das Rückenmark der Sitz einer, wie es scheint, regelmäßigen Erkrankung, gewöhnlich vom Charakter der kombinierten Strangerkrankung (am häufigsten Hinterstrang und Pyramidenseitenstrang) (TUCZEK, BELMONDO);

4. Teilerscheinungen der Kachexie: Schwund des Fettpolsters und der Muskulatur, Brüchigkeit der Knochen, Atrophie und Neigung zur Verfettung der inneren, besonders der vom Vagus innervierten Organe: Herz, Nieren, Milz, Leber, Darm, Lungen; regelmäßig werden Veränderungen der Nebennieren beschrieben.

Der „Typhus pellagrosus“ hat keinen spezifischen Sektionsbefund.

Pathogenese. Die Pellagra ist eine einheitliche Krankheit trotz der Mannigfaltigkeit im klinischen Bild; dem entspricht ihre Auffassung als eine Intoxikationskrankheit; die überwiegende Meinung sucht das pellagrogene Agens im verdorbenen Mais; über die Natur, den Entstehungsort und die Wirkungsweise der *Materia peccans* stehen sich mehrere Anschauungen gegenüber. Nach der ersten, der parasitären, ist die Pellagra eine Intestinalmykose, eine Infektion mit Pilzen, die sich am Maiskorn entwickeln und mit ihm genossen werden.

Die andere, toxische oder chemische, Theorie hat wohl die besseren Argumente für sich. Danach ist die Pellagra zurückzuführen auf eine Vergiftung durch Produkte einer chemischen Umwandlung des Maiskorns, welche stattfand unter Mitwirkung von Mikroorganismen, die an sich unschädlich sind.

Zugunsten einer exogenen Intoxikation sprechen Serumversuche; das Serum mit verdorbenem Mais gefütterter Ziegen besitzt eine stark antitoxische Wirkung gegen Pellagra; es ist gelungen, Tiere durch ein Antitoxin gegen Pellagratoxin zu festigen; das Serum solcher Tiere und das geheilter Pellagröser war imstande, Tiere gegen das Toxin selbst zu schützen.

Die Übertragung einer Infektion oder Intoxikation durch einen tierischen Zwischenwirt (Protozoen?) ist zunächst ganz hypothetisch.

Eine andere Theorie nimmt an, daß es bei der Pathogenese der Pellagra sich um die Entwicklung einer giftigen Substanz im besonders dazu vorbereiteten Darmkanal aus einer, im verdorbenen Mais enthaltenen ungiftigen Vorstufe, also um eine Art von gastro-intestinaler Autointoxikation handle (endogene Intoxikation). Individuelle Disposition, Prädisposition durch mannigfache schwächende Einflüsse (Alkoholismus, Malaria, klimatische, tellurische Verhältnisse), auch ererbte, eventuell durch die Pellagra in der Aszendenz erworbene Konstitutionsschwäche dürften in der Ätiologie eine Rolle spielen.

Daß, abgesehen von dem ersten Stadium der gastro-intestinalen Erscheinungen, der Ausgangspunkt des ganzen Symptomenkomplexes der Pellagra das Nervensystem sei, darüber herrscht ziemlich allgemeine Übereinstimmung.

Behandlung.

Eine zielbewußte Prophylaxe und Therapie ist aufs engste mit der Erforschung der Ätiologie verknüpft. Kann auch die Richtigkeit der zeïtoxischen Theorie der Pellagra nicht ernstlich bezweifelt werden, so ist doch ein unbestrittener Pallagraerreger noch nicht bekannt. Die Anbahnung einer Serumtherapie durch ein hochwertiges Antiserum befindet sich noch in den ersten Anfängen. Das Wichtigste ist natürlich die **Prophylaxe**: die Vermeidung des Genusses von verdorbenem Mais. Nur solcher Mais darf zur Nahrung verwandt werden, welcher zu vollständiger Reife gelangt ist; derselbe muß gut getrocknet, trocken und luftig aufbewahrt werden. Der aus dem Maismehl mit wenig Salz gekochte und dem Verderben leicht ausgesetzte Brei, die Polenta, welche vielfach das ausschließliche Nahrungsmittel der Familie bildet, darf nicht, wie es noch vielfach geschieht, für mehrere Tage voraus bereitet werden.

Regierung, Behörden, Gemeinden, Gesellschaften, Vereine und Private müssen sich vereinigen zur Durchführung gemeinnütziger Einrichtungen wie: Assanierung der Pellagragebiete, ausschließliche Einführung derjenigen Maissorten, welche in der betreffenden Gegend zu vollkommener Reife gelangen können, Aufstellung von öffentlichen Trockenöfen, um den Mais sofort nach der Ernte zu dörren, Errichtung von zweckmäßigen öffentlichen Lagerräumen zur Aufbewahrung des Mais. Daneben muß der Anbau anderer Zerealien, von Hülsenfrüchten, Gemüse, Kartoffeln; Verbesserung der sozialen Lage, die den kleinen Landmann jetzt vielfach zwingt, das billigste Produkt der Gegend — verdorbenen Mais — als Nahrung zu verwenden; Verbesserung der sanitären Verhältnisse der ländlichen Wohnungen; Sorge für gutes Trinkwasser und billige Fleischnahrung — Einführung von Volksküchen, Beschaffung von billigem Kaninchen- und Pferdefleisch u. dgl. — auf dem Wege der Gesetzgebung erstrebt werden.

Einzuschränken ist die Kultur des sog. „Quarantin“- oder „Cinquantin“-Mais (*Zea Mais praecox*), einer Sorte, welche schnell aufgeht und reift und deshalb vielfach nach der Kornernte zur Aussaat und zum ausschließlichen eignen Gebrauch verwendet wird. Oft genug nötigt das Hereinbrechen der Regenzeit, die Körner bei feuchter Witterung einzubringen, ehe sie vollkommen reif sind. Sein Anbau ist ganz zu vermeiden in Gegenden, wo er nicht zur völligen Reife gelangen kann, auf feuchtem, häufigen Überschwemmungen ausgesetzten Boden.

Fällt die Maisernte in eine Regenzeit, so müssen die Körner vor dem Einbringen in Trockenräumen oder Trockenöfen (Darren, Exsikkatoren) getrocknet werden. Der Mais soll, um ihn dem Einfluß der Witterung zu entziehen, schnell ausgekörnt werden, wozu es besondere Vorrichtungen, mit Aspirationsventilatoren, gibt. In den Lagerräumen soll er vor dem Schimmeln, Faulen, Gären, aber auch vor Würmern, Mäusen und anderem Ungeziefer geschützt werden. Es empfiehlt sich die Errichtung von, unter behördlicher Aufsicht stehenden, Magazinen.

Die kleinen Besitzer und Gemeinden sollten sich zur gemeinsamen Benutzung solcher hygienischer Vorkehrungen zur rationellen Aufbewahrung und Verarbeitung des Korns (Trockenöfen, Lagerräume, Backöfen) zusammentun. Die Maisdarren können gleichzeitig als Öfen zum Brotbacken verwandt werden und als solche auch nach erweiterter Einfuhr anderer Zerealien noch Verwendung finden.

Auf den Schiffen müssen Einrichtungen getroffen werden, daß der exportierte Mais nicht — wie es häufig geschieht — infolge langer Seereise in verdorbenem Zustande auf den Markt kommt.

Zweifellos hat der Staat die Pflicht, gegen den Verkauf und das Vermahlen des verdorbenen Mais gesetzlich vorzugehen, desgleichen gegen diejenigen Besitzer, welche die kleinen Landleute zwingen, sich von verdorbenem Mais zu ernähren.

Der Herstellung und ausschließlichen Verwertung guter und — soweit das Brot in Frage kommt — haltbarer Nahrungsmittel aus dem Maismehl ist sorgfältige Aufmerksamkeit zuzuwenden. Zum Brobacken sollte das Maismehl nur vermischt mit Weizen- oder Roggenmehl verwandt, es soll gut gesalzen und gesäuert, durchgebacken und deshalb in Stücken von nicht über 1 kg hergestellt werden.

Läßt sich der Genuß von muffig gewordenem Mais gar nicht vermeiden, so kann man ihn unschädlich machen durch 24stündiges Kochen mit Kalkwasser, dann Trocknen und Stampfen.

In Mexiko besteht die Methode der Polentazubereitung mit Asche oder Kalk (sog. Tortilla, Atole und Pinole).

Solche Schnapsbrennereien und Bierbrauereien, in welchen Mais zur Erzeugung verwandt wird, müssen überwacht werden, desgleichen die Provenienz desjenigen Branntweins, welcher aus Pellagragegenden stammt.

Durch geeignete Belehrung in Wort und Schrift muß die Kenntnis von der Schädlichkeit des verdorbenen Mais und von den zur Verhütung der Pellagra geeigneten Maßnahmen möglichst populär gemacht werden.

Von größter Wichtigkeit ist es, das Übel im Keim zu ersticken und, sobald nur die ersten Anzeichen der Pellagra sich melden, unverzüglich zu rationeller Lebensweise überzugehen. Für die Gemeinden in Pellagragegenden ist es deshalb Pflicht, Ambulanzen, kleine ländliche Pellagrahospize, zu errichten. Die ihnen daraus erwachsenden Kosten treten zurück gegen die Opfer, welche ihnen die Sorge für die unheilbar gewordenen armen Kranken auferlegt. In Erwägung zu ziehen ist die Errichtung von staatlichen Pellagrakolonien, in welchen angehende Pellagröse mit landwirtschaftlichen oder gewerblichen Arbeiten beschäftigt würden und deren Ernährung überwacht werden müßte. Diese Kolonien hätten noch den Zweck, Spitäler und Irrenanstalten zu entlasten. Sie würden der Verbreitung der Pellagra auch dadurch entgegenarbeiten, daß sie die Gefahr der erblichen Übertragung der durch die Pellagra in ihren höheren Graden erworbenen Konstitutionsschwäche einschränkten. Zur Präventivbehandlung, sobald sich die ersten Schwindelanfälle zeigen, wird das Protargol empfohlen (0,08—0,12 dreimal täglich; Rückgang der Erscheinungen soll in 6—12 Tagen eintreten).

Die eigentliche Behandlung. Dieselbe wird, solange ein Spezifikum die allgemeine Anerkennung nicht gefunden hat, eine hygienische, diätetische und symptomatische sein müssen. Ist die Krankheit ausgebrochen, so ist die Versetzung in ein zweckmäßiges Ernährungsregime das oberste Gebot: gute, wechselvolle, fettreiche Nahrung; Milchliät; für viele Fälle kann schon deshalb nur die Krankenhausbehandlung in Frage kommen.

Daneben werden die Magen-Darmerscheinungen in therapeutischen Angriff zu nehmen sein. Kalomel, später Styptika (Bismut. sub-

nitricum, Tannin, Opium, unter Umständen gerbsaure Enteroklyse) finden hier ihre Indikation.

In ihren leichteren Graden und jüngeren Stadien ist die Krankheit heilbar, aber für die meisten Fälle kommt die Hilfe zu spät. Die Familie sucht die Erkrankungen, die in ihrem Schoß vorkommen, zu verheimlichen, denn die Pellagra — mögen über ihre Pathogenese die Meinungen noch geteilt sein — ist und bleibt ein „mal de la miseria“, wie sie in Spanien heißt.

Segensreich beginnen die eigenen Pellagrahäuser (Pellagrosaji) zu wirken, die man neuerdings errichtet. Es sind ländliche Kolonien, offene Kuranstalten, in welchen frische Pellagrakranke gegen einen geringen Verpflegungssatz Behandlung, vortreffliche Beköstigung und ausgiebige ländliche Beschäftigung finden. Sie werden erst dann ihre volle Wirksamkeit entfalten, wenn sie ganz unabhängig von der Privatwohl-tätigkeit unter staatliche Obhut gestellt sein werden.

Eines großen Rufes in der Behandlung der Pellagra erfreut sich das Arsen [in Form von Tinct. Fowleri, von 5—30 Tropfen täglich steigend durch 2—3 Monate gegeben, oder als Materialwasser (Levico-Quelle)], besonders in Fällen mit tiefen Ernährungsstörungen, ausgesprochener Kraftlosigkeit, mit beginnenden Paresen, Gastralgien, psychischen Störungen und bei alten Leuten; ferner als Eisenarsen oder in Form von Kakodylinjektionen.

Neuerdings wird der Behandlung mit Atoxyl von rumänischen Forschern eine spezifische Heilwirkung nachgerühmt. Nach 1—4 maliger Darreichung von 0,5 Atoxyl in Injektionen und 4 mg arseniger Säure innerlich, dazu Einreibung arsenhaltiger Salbe, sollen nach 6—28 Tagen bei Kranken jeden Alters, in akuten wie chronischen Fällen, alle Symptome schwinden.

Gegen die Schwindelanfälle empfiehlt LOMBROSO die Tinct. cocculi orientalis (3—5 Tropfen, nach anderen bis zu 30 Tropfen pro die); bei jugendlichen Kranken tritt er warm für Frottierungen mit Salzwasser ein; daneben warme Bäder gegen die lästigen Sensationen, dagegen kalte Bäder und Douchen bei paralytischen Formen und gegen das qualvolle Hautbrennen, welches manche Pellagrakranke ins Wasser treibt.

Bei den Anämien der Pellagrösen soll das Ferrum oft versagen; Chinin und andere Roborantien sind hier zu versuchen. Von der, eine Zeitlang beliebten, Transfusion ist man wieder zurückgekommen.

Bei den spinalen Symptomen ist das Heer der Nervina und Narkotika mit mehr oder weniger Erfolg versucht worden (Ergotin, Strychnin, Angostura; Opium, Chloral u. a.). Auch wird die Elektrizität in ihren verschiedenen Applikationsformen, zumal die statische, ihre Indikation finden.

Die psychischen Störungen sind nach den Regeln der Psychiatrie zu behandeln und machen vielfach Aufnahme der Kranken in Irrenanstalten oder -abteilungen notwendig.

Im kachektischen Stadium ist eine geeignete Behandlung der überaus pflegebedürftigen Kranken nur in guten Kranken- oder Siechenhäusern durchführbar.

Beim „Typhus pellagrosus“ wäre die energische Desinfektion des Darmkanals (Kalomel, Salol) nicht irrationell.

Literatur.

- Annali di Agricoltura*, No. 18; *La pellagra in Italia*. Roma 1880 (herausgeg. vom Min. f. Landwirtschaft; enthält die Bibliographie von 1755—1880, 283 Nummern).
- Babes, Vasilin u. Gheorghus**, Über kombinierte Behandlung der Pellagra mit Atoxyl und arseniger Säure. Berl. klin. Woch. 1909, No. 6.
- Belmondo**, *Le alterazioni anatomiche del midollo spinale nella pellagra e loro rapporto coi fatti clinici*. Reggio 1890.
- Lombroso**, *Klinische Beiträge zur Psychiatrie*, deutsch von **Fränkel**. Leipzig 1869; *Trattato profilattico e clinico della pellagra*. Torino 1892; *Lehre von der Pellagra; Ätiologische, klinische und prophylaktische Untersuchungen*, deutsch von **Kurella**. Berlin 1898.
- Neusser, Sturli, Tuczek, Merk, Haberler**, *Die Natur und Behandlung der Pellagra*. Verhandl. d. Ges. deutscher Naturf. u. Ärzte Meran 1905. Vogel, Leipzig 1906.
- Salveraglio**, *Bibliografia della pellagra 1887* (amtliches Werk, enthaltend die vollständige Literatur).
- Tuczek**, Über die nervösen Störungen bei der Pellagra. Dtsch. med. Woch. 1888; *Klinische und anatomische Studien über die Pellagra*. Berlin 1893.
- Verga, G. B.**, Artikel „Pellagra“ in *Enciclopedia Medica Italiana*. Milano 1887 (mit chronologischem Literaturverzeichnis, gegen 300 Nummern enthaltend).

33. Lathyrismus.

Einleitung.

Als Lathyrismus („Lathyrisme médullaire spasmodique“) bezeichnet man nach CANTANIS Vorschlag eine Krankheit vom Bilde der spastischen Spinalparalyse, die auf Vergiftung mit verschiedenen Arten von Lathyrus (Kichererbse), vorzugsweise *L. sativus*, *cicera*, *Clymenum* beruht, einer Leguminose, die als Kulturpflanze im Zentrum und Süden Frankreichs („gesses“), in Italien („moci“), in Abessinien („guoca bascheti“) und Algier („djilber“) gebaut, teils als Futter für das Vieh dient, teils, unter besonderen Verhältnissen, zur Ernährung von Menschen herangezogen wird. Die Vergiftung geschah stets durch Beimengung des aus den Lathyruskörnern hergestellten Mehles unter das zur Brotbereitung bestimmte Getreidemehl, wo letzteres wegen Armut, Hungersnot, ungünstiger Boden-, Klima- und Witterungsverhältnisse nicht in ausreichender Menge zugänglich war. Es wird behauptet, daß nur die Ernten gewisser Jahre schädliche Folgen erzeugen.

Die Krankheit befällt Leute jeden, vorzugsweise jedoch solche jugendlichen, Alters, die sich längere Zeit ausschließlich oder vorwiegend von Lathyrus ernährt haben, gewöhnlich in der feuchten Jahreszeit, in der Regenzeit; Erkältung wird vielfach als Gelegenheitsursache angesehen. Sie bricht nach mehrwöchigem bis mehrmonatigem Genuß der schädlichen Nahrung meist plötzlich, nicht selten über Nacht, aus mit Schmerzen in der Lumbalgegend, Gürtelgefühl, Schmerzen in den Beinen, motorischer Lähmung der Unterextremitäten, die nach und nach in spastische Paraplegie übergeht. Die Kranken bemerken beim Erwachen Schwäche und Zittern in den Beinen, so daß sie nur mit Mühe aufstehen können und beim Gehen Schwierigkeit haben. Alsdann stellt sich Steifigkeit in den Beinen ein mit beträchtlichem Widerstande gegen aktive und passive Beugeversuche. Dadurch wird das Gehen unmöglich oder nur in kleinen Schritten und mit Hilfe eines langen, mit beiden Händen ergriffenen Stockes ausführbar, der vor die Füße gestellt wird; die in starrer Extension befindlichen Beine werden mit adduziertem Oberschenkel ohne Beugung im Knie mit leicht nach innen rotiertem Fuße, plantar-flektierten Zehen und erhobener Ferse im Bogen nach vorn geschleift. Dabei findet während des Vorsetzens des einen Beines ein starkes Schleudern des Körpers nach vorn statt. Nur die Fußspitze berührt den Boden und stößt an Hindernisse, so daß der Kranke leicht zu Fall kommt, sich auch die Dorsalfläche der Zehen wund reibt.

Die Sehnenreflexe an den Unterextremitäten sind in hohem Grade gesteigert: Patellar-, Dorsalklonus, verstärktes Fußphänomen. Die Steigerung der myotatischen Erregbarkeit macht sich auch in spontanen klonischen Erschütterungen des Fußes beim Gehen, Stehen und Sitzen mit erhobener Ferse geltend, die sich in Form von vertikalen Oszillationen dem ganzen Körper mitteilen.

Die oberen Extremitäten sind der Regel nach vollkommen frei von Motilitätsstörungen.

Die Sensibilität und Hautreflexerregbarkeit zeigt auch an den unteren Extremitäten keinerlei konstante Störungen; einige Berichte reden allerdings auch von Unempfindlichkeit und Parästhesien (Formikationen) daselbst.

Auch bestehen in der Regel keinerlei trophische und vasomotorische Störungen; in einzelnen Fällen wird Gangrän an den Unterextremitäten beschrieben.

Retentio und Incontinentia urinae sowie Impotenz gehören zu den regelmäßigeren Initialsymptomen. Bisweilen soll ein Fieberanfall die Erkrankung einleiten. Keine Zerebralerscheinungen, keine allgemeinen Ernährungsstörungen.

Die geringe Störung des Allgemeinbefindens, das Freibleiben der Arme und Brust von Lähmungen, der nicht tödliche Verlauf fallen differentialdiagnostisch gegenüber der Beri-Beri ins Gewicht.

Die Krankheit geht meistens, bei Aussetzen der Schädlichkeit, nach einigen Wochen bis Monaten in Besserung aus; in anderen Fällen bleiben spastisch-paretische Erscheinungen an den Unterextremitäten dauernd zurück; auch kann es zur Entwicklung wirklicher Kontrakturen kommen. Vollständige Heilung ist selten.

Von einem tödlichen Ausgange ist nichts bekannt. Sektionen fehlen bis jetzt; doch weist alles auf eine Erkrankung der Seitenstränge (oder der Endbäumchen der Pyramidenfasern im Lendengrau?) des Rückenmarkes hin. Auch über die chemische Natur des Giftes wissen wir nichts Bestimmtes.

Experimente an Tieren haben zunächst in unfreiwilliger Weise stattgefunden, indem manchen Besitzern ganze Viehstände (Ochsen, Pferde) durch Lathyrus vergiftet wurden. Auch ist es gelungen, durch Vergiftung mit Lathyrus und subkutane Injektion von *L. cicera* bei Tieren Lähmungen der hinteren Extremitäten hervorzubringen.

Behandlung. Dieselbe ergibt sich aus der Ätiologie und besteht vor allem in der Prophylaxe: Vermeiden, resp. sofortiges Aussetzen des Genusses der Lathyruskörner. Die ausgeprägte Krankheit ist nach den bei der spastischen Spinalparalyse und der Myelitis geltenden Grundsätzen zu behandeln. Ein derivatorisches Verfahren durch starke Hautreize und Erregung von Entzündungen längs der Lendenwirbelsäule durch den Thermokauter oder Pinselung mit einer Mischung von Jodtinktur und Krotönöl wurde wiederholt mit gutem Resultate eingeleitet. Warme Bäder, Galvanisation des Lendenmarkes eventuell der Blase, Faradisation der Muskeln und Nerven der gelähmten Glieder, eventuell der Haut bei Anästhesien, Massage, innerliche Darreichung von Bromkali werden empfohlen; Chinin und Strychnin sind ohne Erfolg versucht worden. Im übrigen ist symptomatisch zu verfahren.

Literatur.

Cantani, Latirismo, Morgagni 1873, Bd. XV.

Chabline, Sur une épidémie de paralysie spasmodique due à l'intoxication par le lathyrus sativus. Revue de méd. russe 1893, No. 4.

Holzinger, Über den Lathyrismus. Nevrologitschesky, Wiestnik 1899.

Kobert, Lehrbuch der Intoxikationen. Stuttgart 1893.

Koshewnikow, Der Lathyrismus. Wjestrik psichiatrit i nevropatologii 1894.

Mingazzini e Buglioni, Studio clinico ed anatomico sul Latirismo. Rivista sperimentale di freniatria. Reggio-Emilia 1896.

Schuchardt, Lathyrismus. Dtsch. Arch. f. klin. Med. Leipzig 1887 (enthält die vollständige Literaturangaben).

V. Behandlung der Vergiftungen durch Tier- und Fäulnisgifte.

Von

Dr. R. Heinz,

Professor an der Universität Erlangen.

1. Vergiftung durch Schlangengift.

Es gibt nicht ein Schlangengift, sondern viele Schlangengifte, die je nach der Schlangenart sehr verschieden wirken. Man kann die Schlangengifte einteilen in solche, die vorwiegend lokal, in solche, die vorwiegend resorptiv, und in solche, die lokal wie resorptiv giftig wirken.

Die lokalen Erscheinungen bei Schlangenbiß bestehen in rasch zunehmender und sich weiter verbreitender Schwellung, die leicht von den Extremitäten auf den gleichseitigen Rumpfteil fortschreitet und oft riesige Dimensionen annimmt. Die Umgebung der Bißstelle verfärbt sich livid (Stasen und Blutungen); die Lymphwege entzünden sich, und die Lymphdrüsen schwellen an. An der Bißstelle entstehen heftigste Schmerzen; zuweilen kommt es an derselben oder in ihrer Umgebung zu Gangrän oder zu Phlyktänenbildung.

Die allgemeinen Erscheinungen sind bei verschiedenen Schlangenarten sehr verschieden. Die Kobra besitzt ein Gift, das kurareartig wirkt und durch Lähmung der Atmungsmuskeln tötet; das Klapperschlangengift wirkt blutkörperchenauflösend und gefäßarrrodierend, sodaß es zu ausgedehnten inneren Blutungen kommt. Das Gift der in Deutschland hauptsächlich in Betracht kommenden Kreuzotter erzeugt große Abgeschlagenheit, kleinen, beschleunigten, unregelmäßigen Puls, beschleunigte, mühsame Atmung. Der Tod kann in 20—40 Minuten durch Herzlähmung eintreten. Meist erfolgt er erst nach mehreren Stunden; es kommt zu vorübergehenden Bewußtseinsstörungen, oder zu schwerem Koma, mitunter unterbrochen von Konvulsionen. — Bei subakutem Verlauf beobachtet man Lähmungserscheinungen, Verlust der Sprache, des Schlingvermögens, ferner Blutungen aus Nase, Magen, Darm; nicht selten Ikterus; zuweilen Bildung multipler Abszesse.

Über die verschiedenen Giftschlangen und ihre Gifte s. die betr. Handbücher.

Behandlung. Die wichtigste Aufgabe unmittelbar nach einem Schlangenbiß besteht darin, das Schlangengift aus der Bißstelle zu entfernen oder daselbst zu zerstören und gleichzeitig die Resorption des in die Umgebung diffundierenden Giftes zu verhindern. Als Volksmittel gegen Kreuzotterbiß wird angewandt Ausaugen des Giftes durch den Mund oder Auswaschen der Wunde mit Urin. Das Ausaugen der Bißwunde durch den Mund ist ungefährlich, da das Gift vom Magen aus unschädlich ist. Allerdings darf im Munde keine Verletzung vorhanden sein. Ein Mann, der einem anderen eine Kreuzotterbißwunde aussaugte, bekam heftigste akute Vergiftung, weil er im Munde eine Zahnfleischwunde von einer tags vorher stattgehabten Zahnextraktion hatte. Das Rationellste ist, wenn medizinische Instrumente in Bälde nicht zu erreichen sind, ein herzhafter Schnitt mit der (sauberen) scharfen Klinge eines Taschenmessers: das herausströmende Blut spült

das eingedrungene Gift mit hinaus; dies kann durch Ausdrücken der Umgebung der Schnittwunde befördert werden.

Die Resorption des Giftes wird man zu verhüten suchen, indem man oberhalb der Bißstelle einen komprimierenden Verband anlegt. Dies ist natürlich nur bei Bissen in die Extremitäten, die ja allerdings — in unseren Gegenden wenigstens — die weitaus häufigsten sind, möglich. Das Anlegen des Verbandes muß so früh als möglich erfolgen; von der rechtzeitigen und sachgemäßen Ausführung hängt in vielen Fällen die Lebensrettung ab. Man nimmt das Material, das man gerade zur Hand hat: einen Riemen, einen Strick, im Notfalle ein fest zusammengedrehtes Tuch, und unterbindet die Extremität oberhalb der Bißstelle so fest, daß möglichst auch die zuführenden Arterien komprimiert werden. In manchen Fällen zwingt die starke Schwellung unterhalb des Verbandes, die Binde wieder abzunehmen; dann muß vorher weiter oberhalb ein komprimierender Verband angelegt werden. In Ostindien werden mehrere Ligaturen übereinander angebracht.

Die Ligatur soll die Resorption des Giftes so lange verhindern, bis eine sachgemäße Zerstörung des in die Wunde eingedrungenen Giftes erfolgen kann. Vorher die Binde abzunehmen, birgt die Gefahr in sich, daß durch das in die erschlafften Gefäße einschießende Blut mit einem Male reichliche Mengen Gift in den allgemeinen Kreislauf übergeführt werden.

Die Zerstörung des Giftes an der Bißstelle kann entweder durch Glühhitze oder durch chemische Ätzmittel erfolgen. Das Ausbrennen kann durch einen beliebigen, glühend gemachten Metallstab (eisernen Nagel), durch Pacquelin oder Elektroauter geschehen. Um alles Gift mit dem Glüheisen zu treffen, wird man zweckmäßig die Wunde erweitern müssen.

Von chemischen Ätzmitteln zerstören Schlangengift rasch: Salpetersäure, Natron- oder Kalilauge (von 10% ab), Ammoniakwasser (mit einem Mindestgehalt von 20% Ammoniak). — Diese sowie eine ganze Zahl anderer Ätzmittel sind mit Erfolg gegen Schlangenbiß angewandt worden. Sie bewirken gleichzeitig eine mehr oder minder ausgedehnte Zerstörung des Gewebes. Es gibt aber einige chemische Körper, die Schlangengift rasch und vollständig zerstören, ohne das Gewebe zu nekrotisieren. Es sind dies die chemischen Oxydationsmittel: Kalium permanganicum, Chlor in Form von Chlorwasser, unterchloriger Säure oder Chlorkalk, Chromsäure, Goldchlorid.

Kaliumpermanganat wurde 1881 von LACERDA als Gegenmittel gegen Schlangengift eingeführt, der hierfür den von der brasilianischen Regierung ausgesetzten Preis von 80000 M. erhielt. Das Kaliumpermanganat hat sich gegen Schlangengift verschiedenster Herkunft wirksam erwiesen. Es ist mit Erfolg bei Vergiftungen durch europäische (Kreuzotter), amerikanische (Klapperschlange), asiatische (Brillenschlange) Schlangen angewandt worden. Klapperschlängengift wird durch Kaliumpermanganat koaguliert und unwirksam gemacht. Werden 2—7 g verdünnten Kobragiftes direkt mit übermangansaurem Kali gemischt, so vertragen Hunde die Einspritzung dieser Mischung ohne Schaden; 10%ige Lösung, sofort oder selbst bis 4 Minuten nach Subkutaninjektion von Klapperschlängengift eingeführt, läßt Vergiftungserscheinungen nicht hervortreten. Praktisch benutzt werden bei europäischen Giftschlangen 1—2%ige Lösungen, bei exotischen Giftschlangen 3—5%ige Lösungen von Kaliumpermanganat. Üble Folgen soll Kaliumpermanganat nicht haben; an den Einstichstellen bleibt dunkle Färbung durch abgelagertes Manganoxyd zurück.

Neben dem Kaliumpermanganat wird Chromsäure sowie Goldchlorid als lokales Gegenmittel gegen Schlangenbiß benutzt. CALMETTE empfiehlt 1%ige Lösung von Goldchlorid, FRASER 1%ige Chromsäurelösung.

Noch sicherer als das Kaliumpermanganat wirkt nach Tierversuchen das Chlor. Chlor wurde schon 1882 dringend von LENZ gegen Schlangenbiß empfohlen. Man kann das Chlor in Form von Chlorwasser, oder als Lösung von Natriumhypochlorid, am besten aber als frisch bereitete Chlorkalklösung anwenden, die viel weniger schmerzhaft ist als die erstgenannten beiden Formen. Zur Herstellung einer zu den Injektionen brauchbaren Lösung empfiehlt CALMETTE frisch bereitete Lösung, die 4—5 l Chlor in 1000 ccm Lösung enthält, von der man im Momente des Gebrauchs 5 ccm mit 45 ccm kochenden Wassers verdünnt. Leider nimmt die Herstellung frischer Chlorkalklösung immer Zeit in Anspruch, und läßt sich daher diese Medikation nicht ausführen, wo Gefahr im Verzuge ist. Zweckmäßig wäre es, in Schlangengegenden an geeigneten Orten eine starke Lösung von Chlorkalk (z. B. 1 Teil Chlorkalk auf 9 Teile Wasser) vorrätig zu halten und bei Gebrauch 2 ccm davon mit 48 ccm Wasser zu verdünnen.

Die genannten Oxydationsmittel sind nicht nur in die Wunde einzubringen, sondern auch rings um dieselbe subkutan zu injizieren; außerdem ist die Wunde mit der betreffenden Lösung auszuwaschen und mit einem in die Lösung eingetauchten Läppchen zu bedecken.

Von anderen lokalen Behandlungsmethoden seien noch erwähnt: Skarifikation und Aufsetzen von Schröpfköpfen. Dies Verfahren ist indiziert bei Bissen an Stellen, an denen man eine Ligatur nicht anlegen kann (also bei Biß in den Rumpf und Kopf). Die Wirksamkeit des Verfahrens ist durch Tierversuche erwiesen; auch haben ostindische und amerikanische Ärzte günstige Erfolge am Menschen beobachtet. In Syrien und Ägypten sollen Schröpfköpfe seit alters her üblich sein.

Abgesehen von der Kauterisation oder chemischen Ätzung hat die äußere Behandlung der Wunde nach chirurgischen Gesichtspunkten zu erfolgen. — Die suffundierten und sugillierten Wundränder bieten der Ansiedelung von Bakterien einen geeigneten Boden; deshalb ist Anwendung von Antiseptics indiziert. — Die Schmerzen an der Bißstelle sind häufig so intensiv, daß Narkotika (Morphin, Opium, Alkohol) angewandt werden müssen.

Ist Schlangengift in den allgemeinen Kreislauf übergegangen, so wird man denjenigen Symptomen entgegenwirken, die unmittelbare Bedrohung des Lebens bedingen. Dies sind Lähmung der Atmung und Erlöschen der Herztätigkeit. Es sind also Exzitantien indiziert. Von diesen ist nach den übereinstimmenden Angaben zahlreicher Beobachter Alkohol in großen Dosen das wirksamste; von vielen wird sogar der Alkoholisierung eine spezifische Wirkung gegen die Vergiftung durch Schlangenbiß zugeschrieben. Tatsache ist, daß von Schlangen Gebissene sehr große Dosen Alkohol vertragen. Bei eingetretenem Kollaps erscheinen heiße Getränke (Grog, Punsch, Glühwein) angezeigt, weil diese am raschesten resorbiert werden, und weil sie zugleich die Diaphorese und Diurese, und damit die Ausscheidung des Schlangengiftes, befördern.

Neben dem Alkohol ist eine Zeitlang Ammoniak, innerlich wie äußerlich, vielfach verwendet worden: als Liquor ammonii caustici (natürlich verdünnt), Liquor ammonii carbonici, Spiritus ammonii aethereus. Von anderen Exzitantien wird, namentlich in Indien und Australien, das Strychnin, insbesondere zur Anregung der Atemtätigkeit, vielfach angewandt. Man gibt das Strychnin in großen Gaben (0,001—0,01 g alle 10—15 Minuten bis zum Eintritt von Spasmen). Von sonstigen Exzitantien sind starker Kaffee, Injektionen von Äther oder Kampfer zu verwenden. Atropin und Koffein haben im Tierversuch eine günstige Wirkung nicht gezeigt. Digitalis, das zur

Hebung der Herzkraft empfohlen worden war, hat den letalen Ausgang nicht aufzuhalten vermocht.

Bei komatösen Zuständen wird man neben inneren Exzitantien auch äußere Anregungsmittel in Anwendung bringen: kalte Übergießungen im warmen Bade, Besprengen des Gesichts mit Wasser, Faradisation der Haut usw.

Zur raschen Elimination des Giftes wird man Diuretika und Diaphoretika: Liquor Ammonii acetici, Pilokarpin, heiße Tees, warme Einpackungen, verordnen. Von Hood ist eine Art Ambulatory Treatment (vgl. bei Morphin) empfohlen worden: man soll den Vergifteten öfter aufrütteln, vom Einschlafen abhalten, fortwährend Bewegungen machen lassen usw.

Gegen zahlreiche Symptome der Schlangenbißvergiftung wird man symptomatisch verfahren. Gegen Depressionszustände ist möglichst anzukämpfen (Alkoholika, s. oben). Bei starken Aufregungszuständen ist Bromkalium oder Morphin zu geben. Gegen Krämpfe ist mit großen Gaben Chloralhydrat vorzugehen; die häufig vorhandene Brustbeklemmung und Herzangst ist durch Morphinum-injektion zu beheben.

In neuester Zeit ist die Behandlung der Schlangenbißvergiftung in ein ganz neues Stadium getreten durch die der Behandlung von Diphtherie und Tetanus nachgebildete Heilserumbehandlung, die schon ausgezeichnete Resultate aufzuweisen hat und noch günstigere für die Zukunft verspricht (CALMETTE, FRASER). Man kann das Blutserum künstlich immunisierter Tiere als Antidot nach bereits erfolgtem Schlangenbiß, also als Heilserum, benutzen. Von größter Wichtigkeit ist hierbei die von FRASER 1895 gemachte Entdeckung, daß das Blutserum von mit Kobragift immunisierten Tieren auch gegen das Gift anderer Schlangen (aus ganz verschiedenen Familien) immunisiert bzw. gegen dasselbe antidatorisch wirkt. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, an einem bestimmten Orte mittels eines bestimmten Giftes (z. B. Kobragift) hergestelltes Heilserum gegen Schlangenbiß in den verschiedensten Ländern zu verwenden. FRASER und CALMETTE stellen jeder ein Schlangengiftheilserum dar. FRASER gewinnt sein „Antivenene“ durch Eintrocknen des frisch abgetrennten und durch ein Chamberlandfilter filtrierten Blutserums im Vakuum über Schwefelsäure als eine trockene, leicht pulverisierbare Masse, die unbegrenzt lange aktiv bleibt und in Wasser sich gut löst. Unter CALMETTES Leitung wird im Institut Pasteur in Lille „CALMETTESches Serum“ durch Immunisierung von Pferden mit Kobragift gewonnen. Die lebensrettende Wirkung des CALMETTESchen Serums bzw. des FRASERSchen Antivenenes wird von zahlreichen Autoren bestätigt. CALMETTE schreibt vor, 10 ccm seines Serums unter die Bauchhaut zu injizieren, bei sehr gefährlichen Giftschlangen der heißen Zone 20 ccm. Daneben empfiehlt CALMETTE folgende Maßnahmen: Ligatur oberhalb der Bißstelle, lokale Injektion von 1%iger Chromsäure oder besser von frisch bereiteter Chlorkalklösung 1:60, oder von 1%igem Goldchlorid; Exzitantien (Kaffee, Alkohol) seien überflüssig (?).

2. Vergiftung durch Stich oder Biß von Insekten usw.

Bienen und andere Akuleaten.

Der einzelne Bienenstich verursacht nur Schmerzen und lokale Schwellung, aber keine allgemeinen Symptome. Ebensowenig der Stich der Wespe, Hummel

oder Hornisse, wenn auch der Stich der letzteren, seiner Schmerzhaftigkeit wegen, sehr gefürchtet ist. Ein einzelner Stich macht nur dann gelegentlich schwerere Erscheinungen, wenn das Gift direkt in ein kleines Gefäß eindringt, oder wenn ein starker Schwellung fähiges Organ (z. B. die Zunge) getroffen wird. — Gefährliche Vergiftungen können entstehen, wenn ein Individuum von einer großen Anzahl Bienen, Wespen usw. gestochen wird. Die Symptome sind — abgesehen von den starken Schmerzen — Angstgefühl, Schwindel, Schwäche, kalter Schweiß, Übelkeit, Erbrechen, Ohnmacht, Kollaps. Durch Befallenwerden von Bienenschwärmen ist sogar der Tod schon herbeigeführt worden.

Behandlung. Gegen die lokalen Erscheinungen bei einem einzelnen Bienenstich sind verschiedene Volksmittel im Gebrauch: Auflegen von kühler Erde, einer durchschnittenen Kartoffel oder Zwiebel, eines großen eisernen Schlüssels usw. Wirksamer ist die Applikation von verdünntem Salmiakgeist (Liquor ammonii caustici 1:5—10) oder von 2%iger Karbolsäure. Besteht starke örtliche Entzündung, so macht man Umschläge mit Bleiwasser oder appliziert Eis.

Ameisen. Unsere einheimischen Ameisen stechen nicht, sondern beißen mit ihren kräftigen Kieferklauen. Sie besitzen außerdem am Hinterkörper Giftdrüsen, deren ameisensäurehaltiges Sekret sie in die Bißwunde spritzen. — Gegen das Brennen und die Rötung ist Betupfen mit verdünntem Salmiakgeist oder Bleiwasserumschläge anzuwenden.

Gewisse tropische Ameisen (*Ponera* sp.) besitzen in ihrem Hinterkörper einen Stachelapparat mit Giftdrüsen, mit welchem sie sehr schmerzhaft Stiche zu erzeugen vermögen.

Spinnen. Die Spinnen beißen mit ihren Kieferklauen und vergiften die Bißstelle außerdem mit dem, bei dem Bisse austretenden, stark sauren Drüsensekret. Dasselbe wird durch Ammoniak neutralisiert und entgiftet. Unsere deutschen Spinnen sind ungefährlich (Gefahren können allenfalls durch nachträgliche Infektion der Bißstelle entstehen). — Die südeuropäische Tarantel (*Tarantula Apuliae*) besitzt ebenfalls nur ein lokal reizendes Gift. Die nach ihrem Biß auftretenden Entzündungserscheinungen und die lokalen Schmerzen sind bedeutend; Lebensgefahr besteht, falls die Wunde nicht septisch infiziert wird, nicht. — Dagegen vermögen einige andere europäische Spinnen heftige Vergiftungen zu erzeugen: so die in Italien, Korsika, Dalmatien häufige Malmignatte (*Lathrodictes tredecimguttatus*) und die Karakurte (*Lathrodictes lugubris*) der kirgisischen Steppe. Die Bißstelle der Malmignatte ist furchtbar schmerzhaft; die Schmerzen sind nur durch große Dosen Opium oder Morphin zu stillen. Das Gift ist durch Ammoniak nicht zu neutralisieren. In Italien wird die Bißstelle durch einen Schnitt erweitert und ausgesogen, oder — durch einen glühenden Nagel oder ähnliches — ausgebrannt. — Zu den lokalen gesellen sich allgemeine Symptome: Schmerzen in den Gelenken oder im Verlaufe der Nerven, Prostration, zuweilen Blasenlähmung. Bei der Karakurte sind die lokalen Erscheinungen fast Null, die allgemeinen aber geradezu furchtbar; sie bestehen in Kollaps, in monatelang bestehenden Paresen der Glieder, sowie in unerträglichen Schmerzen. Die lokale Behandlung nützt nichts, dagegen sind heiße Bäder und die „Backofenkur“ (Rußland) von guter Wirkung.

Die **Skorpione** besitzen in ihrem Hinterteil Giftdrüsen und einen Giftstachel, mit welchem sie, durch Umbiegen des Schwanzes nach vorn, stechen. Die europäischen Skorpione produzieren ein saures Sekret, das heftige Schmerzen an der Stichstelle, aber keine allgemeinen Giftwirkungen verursacht. Das Skorpionengift wird durch Ammoniak neutralisiert und entgiftet. Gegen die Schmerzen und die Spannung wird man Bleiwasserumschläge oder kühlende Salben oder Einreiben mit Öl anwenden. In Italien wird Skorpionenöl als Volksmittel gegen Skorpionenstich gebraucht; es wirkt nicht anders als Olivenöl.

In tropischen Gegenden kommen Skorpione vor, deren Stich schwere Allgemeinerscheinungen, selbst den Tod verursacht. Behandlung ähnlich wie bei Schlangengift.

Die mitteleuropäischen **Tausendfüße** sind unschädlich. Die *Scolopendra morsitans* in Südeuropa erzeugt mit ihren Kieferklauen, an denen Giftdrüsen sitzen, schmerzhaft, aber nicht gefährliche Bisse. — Tropische Tausendfüße sollen Menschen töten können. — Behandlung ähnlich wie bei Skorpionenstich.

Die **Medusen** besitzen sog. Nesselorgane: ausstülpbare Fäden, durch die ein reizendes Gift auf die Haut von Badenden usw. übertragen wird. Die in der Nord- und Ostsee lebende Qualle *Cyanea capillata* wird dadurch den Badenden oft lästig, während die gewöhnliche Ohrenqualle, *Aurelia aurita*, für den Menschen ungefährlich ist.

Das in europäischen Meeren vorkommende **Petermännchen**, *Trachinus Draco*, und eine verwandte Art, *Trachinus vipera* des Mittelmeeres, besitzt in der Rückenflosse spitze, von einem Kanal durchbohrte Stacheln, die mit einem Giftapparat in Verbindung stehen. Mit diesen Stacheln machen die Tiere Verletzungen, die sehr schmerzhaft sind und zuweilen gangränisieren. Die Küstenbewohner wenden dagegen Aussaugen, Ätzen mit Salmiakgeist, Auflegen von Skorpionenöl oder von der Leber des Petermännchens an.

Über „Fischvergiftung“ siehe unten.

Die Kröte produziert in ihren Hautdrüsen eine giftige (reizende) Substanz, die aber noch nie ernstere Symptome beim Menschen gemacht hat.

3. Vergiftung durch Kanthariden.

Kanthariden führten früher häufiger, jetzt seltener, durch Mißbrauch als Aphrodisiakum oder als Abortivum zu Vergiftung. Ferner sind Störungen auf den äußerlichen Gebrauch von Kanthariden als Blasenpflaster, oder von Maiwurmlatwerge (von *Meloe majalis*, dem Maiwurm, der ebenfalls Kantharidin enthält), sowie auf subkutane Injektion von Kantharidin beobachtet worden. — Kantharidin bewirkt schwere Magendarm-, Nieren- und Blasenreizung: heftige Schmerzen im Epigastrium. Erbrechen, häufige, oft blutige Diarrhöen mit schmerzhaftem Tenesmus; Schmerzen in der Nierengegend, Dysurie; der Harn reagiert alkalisch, enthält Blut, Eiter, Eiweiß, Zylinder. Priapismus kann bestehen oder auch fehlen. Von allgemeinen Erscheinungen werden heftiger Kopfschmerz, Aufregung, Verwirrung, Krämpfe, Schwindel, Betäubung angegeben. In schweren Fällen tritt Tod in einigen Stunden im Kollaps, oder in einigen Tagen infolge von Urämie ein.

Behandlung: Entleerung des Magens durch Magenspülung oder Brechmittel. Dabei ist zu beachten, daß die feinen Partikelchen des Kantharidenpulvers der Magenschleimbaut sehr fest anhaften. Auch die Mundhöhle ist sorgfältig zu reinigen, weil sonst die sich festsetzenden Kantharidenpartikelchen heftige lokale Entzündung verursachen können. Ferner ist der Darm gründlich zu entleeren durch Abführmittel (Kalomel — nicht Rizinusöl, da Kantharidin in Öl löslich ist!) wie durch Darmspülung.

Zur Beseitigung der schmerzhaften und entzündlichen Magendarmerscheinungen gibt man schleimige Getränke und Opiumpräparate. Opium (eventuell auch Morphininjektion) ist auch angezeigt gegen die Blaseschmerzen, den Priapismus, das Brennen in der Harnröhre. Die Cystitis ist lokal — oder innerlich durch Salol — zu behandeln. Reichliche Zufuhr von Getränken ist zur Verdünnung des von der Niere auszuscheidenden Kantharidins sowie zur „Organismuswaschung“ indiziert. Bei Kollaps ist Äther oder Kampfer subkutan zu injizieren.

4. Vergiftung durch verdorbene Nahrungsmittel. — Wurst-, Fleisch-, Fisch-, Käsevergiftung.

Wurstvergiftung, Botulismus.

Als Botulismus bezeichnen wir die Vergiftung mit giftigen Stoffwechselprodukten des *Bacillus botulinus* VAN ERMENGEM. Dieser anaërobe Pilz wächst saprophytisch im Innern von Wurstwaren, Schinken, Fleischkonserven usw. Der Pilz produziert ein spezifisches Gift; dasselbe entwickelt sich in den Nahrungsmitteln und gelangt mit denselben in den menschlichen Organismus.

Das Bild des Botulismus ist ein sehr charakteristisches. Es besteht eine Inkubationszeit von 12—24—48 Stunden. Es treten auf: Übelkeit, Druck in der Magengegend, Erbrechen, zuweilen Diarrhöen. Die Darmerscheinungen sind aber im allgemeinen gering. Dann beginnen charakteristische Störungen im Schlingen und Sprechen. Es kommt zu Lähmungen des weichen Gaumens, des oberen Abschnittes des Ösophagus, des Kehlkopfes. Das Schlingen ist behindert; das Sprechen erschwert; die Stimme ist heiser und klanglos. Die Sekretion in der Mundhöhle ist unterdrückt, daher besteht Gefühl von Trockenheit und Kratzen im Schlund. Später kommt es zu Darmlähmung; es besteht hartnäckige Obstipation; Laxantien, selbst Drastika vermögen die Peristaltik nicht mehr anzuregen; Entleerung ist nur durch hohe Eingießungen zu erzielen. Es kommen hinzu: Sehstörungen, Mydriasis

und Akkomodationslähmung, Lähmung der Augenmuskeln, Lidlähmung. Ferner besteht hochgradige Muskelschwäche. Der Puls ist verlangsamt, klein. Fieber fehlt. Das Sensorium ist frei. Es besteht schweres Krankheitsgefühl. Der Tod tritt im allgemeinen zwischen 4 und 10 Tagen ein. Die Mortalität bei den Massenvergiftungen beträgt 20—50 %. — Bei günstigem Verlauf erfolgt sehr langsame Rekonvaleszenz; die Sprach- und Sehstörungen, das Trockenheitsgefühl bestehen durch Wochen fort; völlige Genesung tritt erst nach Monaten ein.

Behandlung. Die therapeutische Behandlung des Botulismus war bisher wenig erfolgreich. Da die ersten Symptome erst nach 12 Stunden und später beginnen, wird es nicht gelingen, die giftigen Speiseteile aus dem Magen zu entfernen. Man wird gleichwohl bei den ersten Symptomen der Vergiftung den Magen ausspülen, und zwar sämtlichen Personen, die von der verdächtigen Wurst gegessen haben. Ferner wird man — wiederum bei sämtlichen Personen, auch denjenigen, die vorläufig noch gar keine Symptome zeigen — für gründliche Entleerung des Darmes sorgen. Sowie die Symptome der Schlundlähmung und der Sehstörungen begonnen haben, kann man nur noch symptomatisch verfahren.

Fleischvergiftung.

Die Fleischvergiftung stellt sich im wesentlichen in zwei verschiedenen Formen dar: 1. als allgemeine Intoxikation, 2. als Infektion des Magendarmkanals. Freilich sind Intoxikation und Infektion nicht immer scharf zu trennen, da die Intoxikation in letzter Linie durch parasitisch oder saprophytisch lebende Bakterien bedingt ist, und anderseits bei der Ansiedlung infektiöser Keime im Darmkanal toxische Stoffe gebildet werden, die allgemeine Symptome hervorrufen können.

Die Haupterscheinungen der ersten Form sind: Trockenheit der Haut und sämtlicher Schleimhäute, Aufhebung der Speichelsekretion, Schluck- und Sprachlähmung; Ptosis, Augenmuskul- und Akkomodationsmuskellähmung, Mydriasis; Lähmung des Darmes; schweres Oppressionsgefühl, Atemnot und Erstickungsanfälle. KOBERT hat als Ursache dieser Erscheinungen ein Gift „Ptomatropin“ supponiert.

Die zweite, infektiöse Form der Fleischvergiftung stellt sich entweder als choleraartig oder als typhusähnlich dar. (Man unterscheidet auch noch eine exanthematische Form, charakterisiert durch Exantheme und Fieber.) Im ersten Fall heftiges Erbrechen und Diarrhöen mit Wadenkrämpfen, Aphonie, Kollaps und Zyanose; im zweiten Falle ausgesprochen typhusartige Erscheinungen: Roseola, starke Benommenheit, typischer Fieberverlauf. Die choleriformen Erscheinungen beginnen im allgemeinen bald nach dem Genuße des verdorbenen Fleisches (2—4—12 Stunden), die typhösen Erscheinungen erst nach einer Inkubationszeit von 4—6 Tagen.

Behandlung der Fleischvergiftung. Bei frühzeitig gestellter Diagnose ist sofort Magenspülung anzuwenden. Im allgemeinen wird aber von derselben nicht allzuviel zu erwarten sein, da die ersten Symptome ja meist entweder Darmsymptome oder (spät eintretende) allgemeine Symptome sind. Immerhin wird man die Magenspülung nicht unterlassen. Wichtiger ist aber die Darmentleerung. Diese geschieht am besten durch Kalomel. Stärkere Abführmittel sind bei bestehender Darmreizung kontraindiziert. Sollten Abführmittel nicht wirksam oder nicht anwendbar sein, so ist hohe Darmspülung auszuführen. Neben oder anstatt der Abführmittel sind Darmdesinficientia angewendet worden: Resorzin, Salol, β -Naphthol usw. Vom Kalomel erwartet man, neben der ausräumenden Wirkung, auch noch eine darmdesinfizierende Wirkung. Auch Kreolin und Lysol sind angewendet worden. Flüssige oder leicht lösliche antiseptische Stoffe werden sehr rasch im Magen und Darm verdünnt und dadurch in ihrer Wirksamkeit abgeschwächt. Salol hat den Vorzug, daß es erst im Darm gespalten wird und hier durch Freimachen von Karbolsäure kräftige Wirkung entfalten kann. Das β -Naphthol vermag wegen seiner geringen Löslichkeit weit in den Darm vor-

zudringen. Bei Salol und Naphthol wird man, ihrer Giftigkeit wegen, Vorsicht üben müssen. Bei bestehender oder künstlich erzeugter kräftiger Peristaltik wird man sie dreister geben dürfen. dagegen sind sie bei bestehender Darmträgheit oder Darmlähmung zu vermeiden.

Im übrigen wird man symptomatisch verfahren. Die typhöse Form wird man ganz wie Abdominaltyphus selbst behandeln. Bei der choleraartigen Form wird man gegen das Erbrechen Eisstückchen schlucken lassen oder Chloroform innerlich (2—3 Tropfen auf Eis) oder Morphin subkutan geben. Letzteres wird man auch gegen die schmerzhaften Wadenkrämpfe anwenden. Auch Opium kann indiziert sein. Weiterhin kann gegen drohenden Kollaps die Anwendung von Analeptics: heißem Kaffee, Kognak, Champagner, notwendig werden. Von günstigem Erfolge waren Infusionen warmen Wassers sowie subkutane Injektion größerer Mengen alkalischer Kochsalzlösung (0,75 % NaCl + 0,05 % Na₂CO₃).

Prophylaxe der Fleischvergiftung. Es hat sich herausgestellt, daß das Fleisch, das zu der infektiösen Form der Fleischvergiftung Anlaß gegeben, fast regelmäßig von verendeten oder kranken Tieren stammte. Nach den grundlegenden Untersuchungen BOLLINGERS ist es meist das Fleisch notgeschlachteter Tiere, das zu Massenvergiftungen Anlaß gegeben hat, insbesondere von Kühen mit puerperaler Peritonitis oder Metritis, sowie von neugeborenen Kälbern mit Arteriophlebitis umbilicalis. Auch Erkrankungen an Enteritis haemorrhagica, an Polyarthrits septica, seltener an Pleuritis und Pericarditis purulenta, verleihen dem Fleische der geschlachteten Tiere schädliche Eigenschaften.

Die Verhütung der Fleischvergiftung fällt in erster Linie der öffentlichen Hygiene zu. Sämtliche zum Schlachten bestimmte Tiere sollen vor dem Schlachten von einem Sachverständigen (Tierarzt) untersucht werden. Dies ist durchführbar und wird durchgeführt in Orten, in denen öffentliche Schlachthäuser sich befinden. Schlachten in Privathäusern ist gleichzeitig zu verbieten. Auch das von auswärts eingeführte Schlachtfleisch muß unter Kontrolle gestellt werden; und zwar muß nicht nur das Muskelfleisch, sondern gleichzeitig die hauptsächlichsten inneren Organe des Tieres zur Untersuchung vorgelegt werden. Das Fleisch von notgeschlachteten Tieren darf nur dann zum Verkauf gelangen, wenn es von einem approbierten Tierarzt begutachtet worden ist.

Fischvergiftung. Die Fischvergiftung verläuft entweder wie die Wurstvergiftung und ist dem Botulismus sehr ähnlich, — oder sie ähnelt der typhösen oder der choleraartigen Form der Fleischvergiftung. Fischfleisch ist leicht zersetzlich, ganz besonders natürlich in warmen Gegenden.

Die Behandlung hat ganz analog der Behandlung der Wurst- bzw. Fleischvergiftung zu erfolgen.

Einzelne Fische produzieren in ihren Eingeweiden, wenigstens zu gewissen Zeiten, Giftstoffe, insbesondere in den Geschlechtsorganen. So entsteht die sog. Barbencholera durch den Genuß von Barben zur Laichzeit (im Mai und Juni). In den ostasiatischen Meeren gibt es eine große Anzahl giftiger Fische (Tetrodon, Triodon, Diodon). Giftig ist bei ihnen vor allem der Eierstock bzw. der Hoden, dann Leber, Magen, Darm, auch der Kopf. Das Muskelfleisch ist ungiftig. Die Vergiftung äußert sich in allgemeiner Lähmung, die in wenigen Stunden tödlich verlaufen kann.

Vergiftung durch Muscheln und Austern. Die Miesmuschel, *Mytilus edulis*, hat zu schweren Massenvergiftungen Anlaß gegeben. Die Erscheinungen waren sehr eigentümliche: nach einem Exzitationsstadium (psychischer Aufregung, rauschartigem Zustand) folgte Schwindel und Taumeln, lähmungsartige Schwäche, Behinderung der Sprache, Erweiterung und Reaktionslosigkeit der Pupille, allgemeine Erkaltung des ganzen Körpers.

Ungiftige Miesmuscheln können giftig werden, wenn sie in unreines Wasser kommen. Umgekehrt kann man die giftigen Muscheln entgiften, wenn man sie eine Zeitlang in ganz reinem, frischen Wasser hält.

Ganz ähnlich verhält es sich mit den Austern. Auch diese können durch Verunreinigung des Standortes giftig werden. Sie gehen aber außerdem sehr leicht über und bilden dabei Gifte, die teils choleraähnliche Symptome, teils lang währende Gastritis erzeugen.

Die Behandlung der Muschel- und Austernvergiftung ist analog derjenigen der Fleischvergiftung.

Milch- und Käsevergiftung. Die Milch kann schädlich werden entweder dadurch, daß sie von erkrankten Tieren stammt, oder daß nachträglich saprophytische oder parasitische Bakterien sich in ihr entwickeln. Sehr selten wird Milch dadurch toxisch, daß chemische Gifte, die aus der Nahrung der Kühe stammen (Veratrin, Kolchizin, Zytisin usw.) in sie hineingelangen.

Die Prophylaxe der Milchvergiftung gehört ganz der praktischen Hygiene an.

Auf die Verwendung von giftig gewordener Milch oder Sahne sind auch die Vergiftungen mit Konditorwaren, insbesondere mit Vanilleeis u. ähnl. zu beziehen.

Durch giftigen **Käse** sind eine Anzahl Familien- wie Massenvergiftungen zustande gekommen. Dieselben haben ein im allgemeinen gleichartiges — choleriformes — Vergiftungsbild aufgewiesen: Erbrechen, Magenschmerzen, wäßrige Diarrhöen, Kollaps, kleiner Puls, hochgradiger Kräfteverfall; daneben häufig „atropinartige“ Symptome: Pupillenerweiterung, Doppeltsehen, Trockenheit im Munde, Schlingbeschwerden. — Fast nie gibt zu solchen Vergiftungen Anlaß Käse, der in größeren Käsereien dargestellt ist, weil hier größere Reinlichkeit herrscht. Viel häufiger führt hausgemachter Käse, bei dessen Herstellung oft die Reinlichkeit vollständig außer acht gelassen wird, zu Vergiftung.

Behandlung analog der Behandlung der Wurst- und Fleischvergiftung.

Literatur.

Siehe ausführliche Literatur in der III. Auflage dieses Handbuches; ferner in **Kobert**, „Lehrbuch der Intoxikationen“, II. Aufl., Stuttgart 1906, **Heffter u. Löb**, „Bericht über toxikologische Arbeiten 1899—1902 und 1902—1906“ in „Schmidts Jahrbücher“, Bd. CCLXXVIII u. CCXCIV. Ferner:

- 1) **Faust**, Die tierischen Gifte. Braunschweig 1906.
- 2) **Kobert**, Beiträge zur Kenntnis der Giftspinnen. Stuttgart 1901.
- 3) **Calmette**, Les vénins, les animaux vénimeux et la sérothérapie antivénimeuse. Paris 1907.
- 4) **Ladendorf**, Zur Kenntnis der sog. Fleischvergiftungen. Inaug.-Diss. Rostock 1902.
- 5) **Pelzl**, Über Botulismus. Wien. klin. Woch. 1904, No. 31.
- 6) **Ritzke**, Die Erkrankung der Augen bei Wurstvergiftung. Inaug.-Diss. Leipzig 1904.
- 7) **Fischer**, Zur Ätiologie der sog. Fleischvergiftung. Zeitschr. f. Hyg., Bd. XXXIX.
- 8) **Thesen**, Studien über die paralytische Form von Vergiftung mit *Mytilus edulis*. Arch. f. exper. Pharmakol., Bd. XLVII.
- 9) **Georgi**, Massenvergiftung nach Hummergenuß. Münch. med. Woch. 1901, No. 18.
- 10) **Wassermann**, Zur Kenntnis der Vanillespeisevergiftung. Zeitschr. f. diätet. Ther., Bd. III.

Register.

Abdominaltyphus s. Typhus abdom. 240f.
Aborte, Desinfektion der 64, 73.
Absonderung s. auch Isolation 44.
Abwässer, Desinfektion der 65.
Acetanilidvergiftung 495.
Aconitinvergiftung 511.
 Vorkommen und Symptome 511.
 Behandlung 511.
 Antidota 511.
 Digitalin gegen Herzschwäche 511.
Aderlaß bei Vergiftung 374.
Adrenalin bei Darmblutungen 250.
Äthervergiftung 457.
Ätzkali und Ätznatron siehe auch Kalium
 und Natrium 426.
Agglutination 79.
 Gruppenagglutination 79.
Agglutinine 79, 80, 85.
Agglutino-gen 80.
Aggressine 77, 90.
Aktinomykose 326.
 Wesen und Ursache 326.
 Strahlenpilz 326.
 Vorkommen des Pilzes 326.
 Diagnose 326.
 Eingangspforten für den Pilz 326.
 Lokalisation der Erkrankung 326.
 Prognose 326.
 Prophylaxe 326 f.
 Allgemeine Behandlung 327.
 Jodkalium 327.
 Kupfersulfat 327.
 Natr. cacodyl-Injektionen 327.
 Chirurgische Behandlung 327.
 Ausbrennen der Fisteln 328.
 Sublimatinjektionen 328.
 Behandlung der einzelnen Lokali-
 sationen der Aktinomykose 328.
Alaun 429.
Akupunktur des Herzens 388.
Albuminolyse 89.
Aleppobeule 299.
Alexine 79, 94.
Alkohol als Desinfizienz 55.
 als Nährmittel 124.

Alkohol als Stärkungsmittel nach Bädern
 127.
Alkoholgenuß bei Infektionskrankheiten
 123.
Alkoholgenuß bei Typhus 246.
Alkoholismus 459.
Allergie 87.
Aloevergiftung 517.
Alttuberkulin KOCH 108.
Aluminium, Vergiftung durch 429.
Amalgame, Vergiftung durch 436.
Amanita bulbosa, Vergiftung durch 519.
 Symptome 519.
 Behandlung 519.
 Magenausspülung 520.
 Antidota 520.
 Prophylaxe 520.
Ambozeptor = substanz sensibilatrice 79.
 haptophore Gruppen 79, 85.
Ambulatory treatment gegen Morphin
 502.
 gegen Atropin, Hyoscyn und Skopo-
 lamin 506.
Ameisenbiß 561.
Ammoniak, Vergiftung durch 413 f.
 Wirkung des Ammoniaks und seiner
 Salze 414.
 Vergiftungsbild 414.
 Behandlung 414.
 Prophylaxe 414.
Ammoniumkarbonat 413.
Amöbenruhr siehe Dysenterie 230.
Amylenhydrat als Hypnotikum 129.
Amylenhydratvergiftung 453.
 gegen Alkohol.
 Erregungszustände 478.
Amylnitritvergiftung 447.
 Giftwirkung 447.
 Behandlung 447.
 Kampfer 447.
 Coffein natr. sal. 447.
 Prophylaxe 447.
Amylnitrit bei Cocainvergiftung 504.
 bei Ergotismus 546, 547.
Anaphylaxie 87.

- Antianaphylaxie 88.
 Anilinvergiftung 491.
 Vorkommen 491.
 Symptome 491.
 Behandlung 492.
 Prophylaxe 492.
 Ansteckung des Individuums, Bedingungen der 4.
 Anthraxkarbunkel 318.
 Antidotum arsenici 420.
 Antiaggressine 77.
 Antidotum Duflossi 456.
 Antiendotoxine 76.
 Antifebrinvergiftung 495.
 Antigen 78, 85.
 Antikörper 78.
 bakteriolytische 78.
 Antimon und Antimonverbindungen, Vergiftungen durch 423.
 Antimonpräparate 423.
 Behandlung 423.
 Gerbstoffe 423.
 Magenspülung 423.
 Brech- und Abführmittel 423.
 Prophylaxe 424.
 Antipyrinvergiftung 496.
 Antistreptokokkenserum 106, 142.
 Antitoxinbehandlung siehe die einzelnen Infektionskrankheiten und unter Schutzimpfung spez. Teil 95.
 Antitoxine 76.
 Avidität der Antitoxine zu den Toxinen 81.
 Aphthenseuche 325.
 Aphthenseuche 324.
 Wesen und Ursache 324.
 Diagnose 324.
 Bedeutung 324.
 Infektion und Milchgenuß 324.
 Prognose 324.
 Prophylaxe 324.
 Behandlung 325.
 Anzeigepflicht der Ärzte bei ansteckenden Krankheiten 19.
 Apomorphinvergiftung 510.
 Argentum nitricum, Vergiftung durch 437.
 Argentum nitricum colloidalis credé bei Septikopyämie 429.
 Argyrie 437.
 ARONSONSches Streptokokkenserum 106, 142, 263.
 Arsen, Vergiftungen durch, und durch Arsenverbindungen 419.
 Arsenpräparate 419.
 Arsenwirkung 419.
 Vergiftungsbild 419.
 Behandlung mit Eisenoxydhydrat 420.
 mit Magnesiumhydrat 420.
 — Ferrum oxyd. sacchar. 420.
 — Magnesia usta 420.
 — Antidotum arsenici 420.
 Symptomatische Behandlung der chronischen Vergiftungen 421.
 Arsenikophagen, Behandlung derselben 422.
 Arsenophenylglycin 307.
 Arsenwasserstoff 422.
 Giftwirkung 422.
 Symptomenbild 422, 423.
 Behandlung 423.
 Arzneiexantheme 139.
 Assanierung 8, 34.
 Atropin, Wirkung auf Herz und Atmung 390 f.
 als Antidot des Morphiums 377, 500.
 — — — Polykarpins 377, 510.
 — — — Phyostigmins 377.
 — — — Muskarins 377.
 bei Choleravergiftung 452.
 — Blausäurevergiftung 455.
 — Weingeistvergiftung 461.
 — Cocainvergiftung 503.
 — Apomorphinvergiftung 511.
 Atropin-Hyoscyamin- und Skopolaminvergiftung 504.
 letale Dosis 3, 504.
 Vergiftungsbild 504.
 Verwirrung 505.
 Behandlung 505.
 Brechmittel 505.
 Antidota 505.
 Gerbsäure und Jodjodkalium 505.
 Morphin 505.
 Chloralhydrat 506.
 Chloroform 506.
 Ambulatory treatment 506.
 Eserin gegen Mydriasis 506.
 Pilokarpin 506.
 Prophylaxe 506.
 Atmung, künstliche 384.
 Atoxyl bei Lepra 314.
 bei Pellagra 554.
 Atoxylbehandlung bei der Schlafkrankheit 306.
 Austern, Vergiftung durch 564.
 Austrocknung, als desinfizierendes Mittel 57.
 Auswurf, Desinfektion des 62.
 AUTAN, Desinfektionsapparat 54.
 Autoinfektion 86.
Bazillenträger, Mensch als 5, 29, 30, 42, 44.
 chronische 30, 241.
 Bacillus botulinus VAN ERMENGEM 562.
 Bad, Temperatur des — bei Infektionskrankheiten 126.
 Dauer eines Bades 126.
 Kohlensäurebäder 127.
 Badewässer, Desinfektion der 65.
 Bakteriolytine 79.
 Bakteriotropine 81.
 Balsamum Copaivae, Vergiftung durch — 497.
 BANTISCHE Krankheit 299.
 Baryum, Vergiftung durch 428.
 Baryum carbonicum 428.
 — nitricum 428.
 — sulfuricum 428.
 — chloratum 428.
 Vergiftungssymptome 429.
 Behandlung 429.

- Baryum, Vergiftungssymptome.
 Prophylaxe 429.
 Magenentleerung 429.
 Eiweißwasser 429.
 Bittersalzlösung 429.
 Atropin 429.
 Bauordnung 20.
 Behandlungsmethoden 124.
 antipyretische der Infektionskrankheiten 124.
 BELDAUSches Rezept 248.
 Benzolvergiftung 484.
 Eigenschaften, Gewinnung, Wirkungen, Vorkommen 484.
 Behandlung 484.
 Prophylaxe 484.
 Beobachtungsstationen 22.
 Beschälseuche der Pferde 305.
 Bettbäder, KRÖNIGSche 128.
 Bettwäsche, Desinfektion der 66, 67.
 Bienenstich 561.
 Binnenlandverkehr, Bestimmungen für den 23.
 Birkenreizkervergiftung 521.
 Bittermandelgeruch des Erbrochenen bei Nitrobenzolvergiftung 493.
 Blattern siehe Pocken 155.
 Blausäurevergiftung 453.
 Vorkommen 454.
 Symptome 454.
 Sauerstoffgehalt des Blutes 454.
 Prophylaxe 454.
 Landesgesetze 454.
 Behandlung 454 f.
 Magenspülung 455.
 Breachmittel 455.
 Analeptika 455.
 Künstliche Atmung 455.
 Übermangansaures Kali 455.
 Wasserstoffsuperoxyd 456.
 Kobaltonitrat 456.
 Weitere Antidote 456.
 Bleivergiftung 429.
 Akute 429.
 Bleizucker 429.
 Symptome 429.
 Behandlung 429.
 Magenspülung 430.
 Eiweißwasser 430.
 Schwefelsäurelimonade 430.
 Chronische Bleivergiftung 430.
 Bleipräparate 430.
 Vorkommen 430.
 Symptome, Verlauf 430.
 Verdauungsstörungen 431.
 Anämie 431.
 Bleisaum 431.
 Bleikolik 431.
 Behandlung 433.
 Arthralgien 431.
 Behandlung 434.
 Paresen und Paralyse 431.
 Behandlung 434.
 Bleitremer 431.
 Amblyopie und Amaurose 431.
 Behandlung 433.
 Bleivergiftung.
 Encephalopathia saturnina 431.
 Behandlung 433.
 Bleigicht 431.
 Behandlung 433.
 Behandlung des Erbrechens 433.
 — der Obstipation 433.
 Jodplumbismus 433.
 Prophylaxe 431.
 Reichsgesetze 431 f.
 Merkblätter 432.
 Belehrung in den Schulen 432.
 Gurgelwässer 432.
 Bäderzusätze 432 f.
 Blutbefund bei Malaria 271 f.
 Boletus Satanas, Vergiftung durch 521.
 Borsäure und Borate, Vergiftung durch 409.
 Behandlung 409—413.
 Bovovakzin Behring 104.
 Botulismus 562.
 BRANDSche Kaltwasserbehandlung 125.
 Braunsteinvergiftung 441.
 Brechmittel bei Vergiftungen 372 f.
 Brechweinstein 423.
 Brenzkatechinvergiftung 488.
 Behandlung 489.
 Brom als Desinfizienz 54.
 Brom und Bromide, Vergiftung durch 403.
 Bromdämpfe 403.
 Vergiftungsbild 403.
 Bromismus 403.
 Bromkachexie 403.
 Behandlung 403.
 Inhalationen 403.
 Alkalien 403.
 Magenspülungen 403.
 Kochsalz 404.
 Bäder 404.
 Behandlung der chronischen Bromvergiftung 404.
 Bromäthylvergiftung 446.
 Brotabreibung von Gegenständen zur Desinfektion 56.
 Bücher, Desinfektion der 61, 66.
 Bürstendesinfektion 69.
C (siehe auch K).
 Cadmiumvergiftung 442.
 Caesium, Vergiftung durch 428.
 CALMETTESche Ophthalmoreaktion 31, 100, 269.
 Calomel bei Typhus 248.
 Carrasquilla 315.
 Ceriumvergiftung 443.
 Champignon, falscher, siehe Amanita bulbosa 519.
 Chaulmoograöl 313.
 Chininvergiftung 509.
 Symptome 509.
 Behandlung 509.
 durch Chininamurose 509.
 Chirostoter 68.
 Cholera 201.
 Cholera indica 201.

Cholera indica.

- Ursache 201.
- Örtliche, zeitliche und individuelle Disposition 201.
- Alkoholismus als besondere Dispositionsursache 209.
- Erreger der Cholera 202.
- Choleravibrationen 202.
- Differenzierung der verschiedenen Kommabazillen 202.
- Kommakulturen 204.
- DEYCKEScher Nährboden für Choleravibrationen 204.
- PFEIFFERScher Tierversuch 204.
- Inkubationszeit 202.
- Kettenform der Epidemie 202.
- Cholera ohne wesentliche Krankheitssymptome 202.
- Choleradiarrhöe 203.
- Cholerine 203.
- Stadium comatosum 203.
- Nachkrankheiten 203.
- Diagnose der Cholera 204.
- Prophylaxe 204 ff.
- Geschichtliches 204.
- staatliche Prophylaxe 205, 21 ff.
- Quarantäne der Cholera 22, 205.
- Dauer der Quarantäne 205.
- Überwachung des Schiffsverkehrs 46, 205.
- Anzeigepflicht der Cholera 206.
- Isolierung 21, 206.
- Desinfektion der Entleerungen 63, 64, 206.
- der Zimmer 64—73, 207.
- Choleraleichen 207.
- Verhütung von Menschenansammlungen 209.
- Beaufsichtigung des Nahrungsmittelverkehrs 208.
- Wasserprophylaxe 208.
- Individuelle Vorsichtsmaßregeln 209.
- Inokulation nach HAFKINE 98, 210.
- Behandlung der Choleradiarrhöe 210.
- Abführmittel 211.
- Enteroklysen nach CANTANI 212.
- Diaklysmos von GENERSIK 212.
- Ernährung 212.
- Stadium algidum 213.
- Morphium gegen Erbrechen 213.
- Magenspülung — — 213.
- Anticholerin in Klebs 214.
- Heiße Bäder 214.
- Senfmehl als Bäderzusatz 15.
- Abreibungen und Übergießungen kalten Wassers 215.
- Zufuhr von Flüssigkeit 215.
- Verhalten des Pulses 216.
- subkutane und intravenöse Kochsalzinfusion 216, 217.
- Choleraexanthem 218.
- Chronische Intoxikation 218.
- Stadium comatosum 218.
- Somnolenz 218.
- Behandlung des Stadium comatosum 218.

Cholera indica.

- Behandlung der Komplikationen und Nachkrankheiten 218.
- Typhus bei Cholera 219.
- Behandlung der Darmaffektion 220.
- WUNDERLICHsche Opiumpulver 221.
- Soolbäder 221.
- Aufenthalt an einem klimatischen Kurort 221.
- Behandlung des einheimischen Brechdurchfalles (*Cholera nostras*) 222.
- Ursache 222.
- Differentielle Diagnose 222.
- GÄRTNERSche Bazillenenteritis 222.
- Disposition 223.
- Behandlung 223.
- durch Magenspülung 223.
- mit Rizinusöl und Kalomel 223.
- Eingießungen 223.
- Heiße Bäder und Getränke 224.
- Kampferöl 224.
- Intravenöse und subkutane Infusion 225.
- Cicuta virosa*, Vergiftung durch 515.
- Symptome und Behandlung 516.
- Citrophenvergiftung 495.
- Claviceps purpurea* 242.
- Claytongas 52.
- Chlor 402.
- Vergiftungserscheinungen 402.
- Behandlung 402.
- Ammoniakdämpfe 408.
- unterschwefelsaures Natron 402.
- Eiweißlösungen 402.
- Prophylaxe 402.
- Schutzmasken 402.
- Chlorakne 403.
- Chloral bei Alkoholvergiftung 451.
- Chloralformamid gegen alkoholische Erregungszustände 479.
- Chloralhydrat bei Weingeistvergiftung 451, 477.
- gegen Strychninkrämpfe 508.
- Santoninkrämpfe 515.
- Krämpfe bei Ergotismus 547.
- Chloralhydrat, Vergiftung durch 450.
- Wirkung 450.
- Prophylaxe 451.
- Rezeptschutz 451.
- Behandlung 451.
- Bekämpfung der Gefäßblähung 451.
- Coffein 452.
- intraven-Adrenalin Kochsalzinjektion 452.
- Chloralismus 453.
- Chlorate 405.
- Vergiftungsbild 405.
- Behandlung 405.
- Magenspülung 405.
- Diuretika 405.
- Schweißtreibende Mittel 405.
- Prophylaxe 405, 406.
- Chlorkalk 55.
- Chloroform als Desinfizienz 55.
- Chloroformvergiftung 457.
- Chlorwasser 54.

- Chromvergiftung 442.
 Chrompräparate 442.
 Vorkommen der Vergiftung 442.
 Symptome 442.
 chronische Vergiftung 442.
 Geschwüre 442.
 Nasenseptumperforationen 442.
 Behandlung 442.
 Reichsgesetz 442.
 Cocain, Wirkung des — auf Herz und Atmung 392.
 Cocainvergiftung 502.
 Vorkommen 502.
 Vergiftungsformen 502.
 Cocainkollaps 502.
 Behandlung 503.
 Atropin 503.
 Strychnin 503.
 Amylnitrit 503.
 Beruhigungsmittel 503.
 Krämpfe 503.
 Prophylaxe 503.
 Gebrauchsanwendung 504.
 Cocainismus 537.
 Ursachen 537.
 Krankheitsentwicklung 537.
 Krankheitserscheinungen 537.
 Abmagerung 537.
 Schlaflosigkeit 537.
 Verfolgungswahn 538.
 Halluzinationen 538.
 abnorme Hautsensationen 538.
 Demoralisation 538.
 Diagnose 539.
 Prognose 539.
 Behandlung 539.
 Cocainentziehung 539.
 Komplikation mit Morphinismus 539.
 Ernährung 540.
 Entziehungssymptome 540.
 Coffein bei Chloralvergiftung 452.
 bei Morphinumvergiftung 500.
 Coffeinvergiftung 509.
 Colchicinvergiftung 512.
 tödliche Dosis 502.
 Symptome 512.
 Behandlung 512, 513.
 Collargol bei Lepra 314.
 bei Septikämie 264.
 Conium maculatum 516.
 Vergiftung durch Coniin 516.
 Symptome 516.
 Crotoni Semina, Vergiftung durch 518.
 Culex fatigans 304.
 Cuprum sulfuricum als Antidot gegen Phosphor 415.
 Cystixus Laburium, Vergiftung durch 516.

Dämmerzustände (alkoholische) 480.
 DANYSZ, Phänomen von 81.
 Daphne mezereum, Vergiftung durch 516.
 Darmblutung bei Typhus 249.
 Darmperforation bei Typhus 250.
 Dekubitus nach Intubation 188.
 Dejektionen, Vergraben der 57.
 Delirium tremens 474.
 Delphininvergiftung 513.
 Dengue 304.
 Krankheitsbegriff 304.
 Culex-fatigans 304.
 Verlauf 304.
 Exanthem 304.
 Desinfektion 35.
 Eigenschaften eines guten Desinfektionsmittels 41.
 Chemische Desinfektionsmittel 44.
 Sublimat 45.
 Silbernitrat 46.
 Schwefelsaures Eisen 46.
 — Kupfer 46.
 Laugen und Soda 47.
 Kalkmilch 48.
 Karbolsäure 49.
 Kresole 49.
 Kreolin 49.
 Saprol 51.
 Farbstoffe und ätherische Öle 51.
 Schweflige Säure, Halogene und Verbindungen derselben 51.
 Chlor und Brom 51.
 Formaldehyd 52.
 Oberflächendesinfektion 52.
 Chlorwasser, Brom und unterchlorige Säure 54.
 Chlorkalkmilch 54.
 Chlorkalk 55.
 Mechanische Mittel der 56.
 Entfernung pathogener Keime aus der Zimmerluft 56.
 durch Belichtung und Wärme 57.
 durch Verbrennung (trockene Hitze) 57.
 durch Auskochen 58.
 durch Wasserdampf, Apparate dazu 58, 59.
 Regeln für die Dampfdesinfektion 60.
 SCHMIDT'Scher Desinfektionsapparat 61.
 Bücher — 62.
 Ausführung der — 62.
 des Auswurfs 62—64.
 des Erbrochenen, Stuhlgangs, Harns, Blutes 63, 64.
 der Ab- und Bädewässer 65.
 der Badewannen 66.
 Bücher und Bettwäsche 66.
 Kleidungsstücke 67.
 der Leder- und Gummiwaaren, der Pelzwerke, der Hände 68.
 der Bürsten 69.
 der Wohnungen 70.
 der Holz- und Metallteile 71.
 der Sammet-, Plüsch- und ähnlichen Möbelbezüge 72.
 der Aborte 72.
 der Tonnen und Gruben 72.
 der Düngerstätten und Kanäle, der Krankenwagen usw. 73.
 der Eisenbahnwagen, der Brunnen, der Rohrnetze einer Wasserleitung 74.
 Ausführung der Desinfektion am Krankenbett 62.
 Schluß der — 62.

Desinfektionsapparate 53, 54, 61.
 Desinfektoren, Ausführung der Desinfektion durch die 35, 58, 43, 71.
 Desodorantien 46, 65.
 DETWEILERSche Speigläser 63.
 Diaklysmos von GENERSIICH 212.
 Digitalin bei Aconitinvergiftung 511.
 Digitalis, Vergiftung 513.
 Formen 513.
 Symptome 513.
 Behandlung 513.
 Individuelle Empfindlichkeit 513.
 Diphtherie 26, 57, 63, 170.
 Krankheitsbegriff 170.
 Diphtheriebazillus 170.
 Gefahren der Erkrankung 170.
 Virulenzgrad der Bazillen 170.
 Erreger des Larynxkrupps 170.
 Übertragung 171.
 Tenazität des diphtheritischen Kontagiums 172.
 Pseudodiphtheriebazillen 172.
 Diagnose 172.
 Charakteristika der — 172.
 Diphtheria sine Diphthera 172.
 Rhinitis membranacea 172.
 Angina ulcerosa 173.
 Scharlach-Diphtherie 173.
 Untersuchung von Belägen 173.
 Polkörnerröfung nach NEISSER 173.
 Prophylaxe 174.
 Desinfektion der Leibwäsche 66—71, 174.
 Pyozyanase 95, 175.
 Serumbehandlung 80, 174, 175.
 Wirkung des Serums 175.
 Immunisierung 175.
 Normalserum 99, 176.
 Wert der Serumbehandlung 176.
 Statistik darüber 177.
 Serum bei Nasendiphtherie 177.
 — — Larynxstenose 178.
 — — operierten Diphtherie- und Kruppfällen 178.
 — nach Lähmungen 178.
 — und Albuminurie 179.
 Serumkrankheiten 179.
 Vornahme der Seruminjektion 180.
 Dosierung des Serums 181.
 Versagen des Serums 181.
 Therapie 181.
 Prophylaktische Seruminjektion 181.
 Innere Medikation 182.
 bei Herzschwäche 182.
 Kochsalz-Adrenalininjektion 182.
 bei diphtheritischer Nierenerkrankung 183.
 Behandlung der Larynxstenose 183.
 O'DWYERS Intubation 183.
 Tracheotomie 183.
 Zeitpunkt der — 184.
 Beschreibung des O'DWYERSchen Instrumentariums 184.
 BAERSche Modifikation 185.
 Ausführung der Intubation 185.
 — der Expression 186.

Diphtherie.

Effekt der Intubation 187.
 Verschied. Extraktionsmethoden 187.
 Dauer der Intubation 187.
 Sekundäre Tracheotomie 188.
 Zufälle bei der Intubation 189.
 Vorteile vor der Tracheotomie 190.
 Nachteile der Intubation 190.
 Anwendung der — in der Praxis 191.
 Conjunctivitis und Otitis diphtherica 191.

Diphtheroide 170, 171.

Dourine 305.

Dowsongas 398.

Dysenterie 228 f.

Ätiologie der 228.
 SHIGA-KRUSEScher Bazillus 228.
 Pseudodysenteriebazillen 229.
 Wesen der Krankheit 229.
 Inkubationszeit 229.
 Symptome und Verlauf 229.
 Komplikationen 230.
 Mortalität 230.
 Pseudodysenterie 230.
 Amöbendysenterie 230.
 Ätiologie 230.
 Wesen der Amöbenruhr 230.
 Symptome und Verlauf 231.
 Inkubation 231.
 Komplikationen 231.
 Mortalität 232.
 Prophylaxe 232.
 Behandlung 232.
 Ipecacuanha 233, 234.
 nach brasilianischer Vorschrift 234.
 Natrium- und Magnesiumsulfat 234.
 Simaruba officinalis 234.
 Koliken 235.
 Darmblutungen 235.
 Spezifische Behandlung 235.
 Serum 235.
 Dysenterieantitoxin 100, 233.
 Enteroklysen 236.
 — mit antibakteriellen Lösungen 236.
 — mit Tannin 237.
 Wirkung der Tannineinläufe 237.
 — bei der chronischen Ruhr 238.
 Chirurgische Behandlung 238.
 Klimawechsel 238.

Echujinvergiftung 514.

EHRLICHSche Seitenkettentheorie 84, 176.

Eibe als Abortivum 517.

Einbeerenvergiftung 507.

Eingangspforten der Mikroorganismen 4.

Eisenbahnwagendesinfektion 74.

Eisenchlorid bei Diphtherie 164.

Eisenvergiftung, akute 441.

 Eisenvitriol 441.

 Eisenchlorid 441.

 Siderosis 441.

Elektropunktur zur Anregung der Herz-
 tätigkeit bei Vergiftungen 388.

Empfänglichkeit, angeborene und er-
 worbene 4.

Endemie 4.

- Endotoxine und Toxine 76, 91.
 Enteroklysen bei Cholera 212.
 bei Dysenterie 233.
 Epidemie, Entstehung der 4.
 durch Vermittlung des Wassers 6.
 Verschwinden der 7.
 Epidemiologie 9.
 Epileptische Anfälle bei Weingeistver-
 giftung 473.
 Ergotin bei Darmblutungen 250.
 Ergotismus 542.
 Krankheitsbegriff 542.
 Ursache und Entstehung 542.
 Claviceps purpurea 542.
 Erscheinungen und Wesen bei akutem
 Ergotismus 542.
 bei chronischem Ergotismus 543.
 Formen des chronischen E. convul-
 sivus 543.
 Muskelkrämpfe 543.
 psychische Störungen 543.
 Kachexie 543.
 E. gangraenosus 544.
 Residuen 544.
 Pathogenese 544.
 Diagnose 545.
 Behandlung der akuten Vergiftung 545.
 Salizylsäure 546.
 der chronischen 546.
 Opium 546.
 Amylnitrit 546.
 Chloralhydrat 547.
 Chirurgische Eingriffe 547.
 Bäder 547.
 Prophylaxe 548.
 Ernährung bei Infektionskrankheiten 121.
 Erysipelas faciei siehe Gesichtsrose 147.
 Essence of meat 246.
 Essigsäurevergiftung 447.
 Behandlung und Prophylaxe 448.
 Eß- und Trinkgeschirre, Desinfektion der
 60.
 Exalginvergiftung 495.
 Extubation 186.
- F**äkalien, Abfuhr der 17.
 Desinfektion der 51, 64, 65.
 Farbstoffe, arsenhaltige, Vergiftung durch
 419.
 zur Desinfektion 51.
 Febris recurrens siehe Rückfallfieber 295.
 Fieber, Ernährung im 120.
 Behandlung des 117, 118 (s. auch die
 einzelnen Infektionskrankheiten).
 Filter für Wasseranlagen 19.
 Fixator METSCHNIKOFFS 78.
 Fischvergiftung 562.
 Fleckfieber 254.
 Krankheitsbegriff 254.
 Inkubation 255.
 Exanthem 255.
 Pertubatio praecritica 255.
 Komplikationen 255.
 Schlammfieber, MÜLLERSches 255.
 Ätiologie 255.
 Morbidität und Mortalität 255.
- Fleckfieber.
 Prophylaxe 255.
 Quarantäne 255.
 Immunität 256.
 Therapie 256.
 Allgemeines 256.
 Hydrotherapie 257.
 Antipyretika 257.
 Herzmittel 257.
 Rekonvaleszenz 257.
 Neuritiden 257.
 Fleischbeschau 30.
 Fleischpräparate bei Typhus 246.
 Fleischsaft nach ZIEMSEN 246.
 Fleischvergiftung 563.
 Formen 563.
 Ptomatropin 563.
 Behandlung 563.
 Darmdesinfizientia 563.
 Prophylaxe 564.
 Fliegenpilzvergiftung 520.
 Cholin und Muskarin 520.
 Behandlung 520.
 Atropin 521.
 Flußsäure 409.
 Behandlung 409—413.
 Flußverkehr, Überwachung des 23.
 Formalin, Formaldehyd 52.
 -Apparate 53, 70.
 Fuhrwerksdesinfektion 73.
 Friedhofshygiene 21.
- G**alliumvergiftung 443.
 Gameten 272.
 Gasthäuserhygiene 21.
 Gelatineinjektion bei Darmblutung 250.
 Gelbfieber 292.
 Krankheitsbegriff 292.
 Ätiologie 292.
 Verlauf 292.
 Diagnose 292.
 Prognose 292.
 Serumbehandlung 292.
 Abführmittel 293.
 Diät 293.
 Excitantien 293.
 Stegomya calopus 293.
 Vorkommen 293.
 Desinfektion 293.
 Inkubation 294.
 Vernichtung 294.
 Moskitobrigaden 294.
 Aufklärung 294.
 Schutz des Einzelnen 294.
 Immunität 295.
 Gelenkerkrankungen bei Scharlach 145.
 Genickstarre, allgemeine Verbreitung 28.
 Serumbehandlung 102.
 Gerbsäure 501.
 Antidot von Morphinum 501.
 — — Atropin 501.
 bei Nikotinvergiftung 507.
 — Strychninvergiftung 508.
 — Physostigminvergiftung 510.
 — Aconitinvergiftung 510.
 — Veratrinvergiftung 511.

- Gesetze, betr. Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten 15, 18, 21, 30.
 Reichseuchengesetz betr. Bekämpfung übertragbarer Krankheiten 15.
 Gesichtsrose 147.
 Streptococcus FEHLEISEN 147.
 Staphylokokken als Erreger 147.
 Kontagiöse Natur der — 147.
 Tenazität des Erregers 147.
 Disposition 147.
 Immunität 147.
 Prophylaxe 147.
 Desinfektion der Räume 147.
 Allgemeine Pflege und Diät 147.
 Bäderbehandlung 148.
 Lokale Behandlung 148.
 Injektion von Karbollsöl 148.
 — — Sublimatlösung 148.
 Stichlung mit Karbolsäure 148.
 Behandlung nach RIEDEL 148.
 Salbenbehandlung 148, 149.
 feuchte Umschläge 148.
 Luftabschluß 149.
 Heftpflasterverband 149.
 Blasen, Behandlung der 149.
 Meningitis 149.
 Gesundheitskommission 34.
 Gewöhnung des Erregers an den Organismus 86.
 Gießfieber 439.
 Giftfestigkeit 77.
 Glossina morsitans und palpalis 305.
 Goldvergiftung 443.
 Goldschwefelvergiftung 423.
 Gonokokken 57.
 Granulose 28.
 Grippe und Influenza 258.
 Grubensystem 17.
 Grubendesinfektion 72.
 Grubengasvergiftung 444.
 Grubenbrandwetter 398.
 GRUBER-WIDALSche Reaktion 80.
 Grundwassertheorie von PETTENKOFER 6.
 Goldregenvergiftung 516.
 Gummigutti, Vergiftung durch 516.
 Guajakolvergiftung 491.
 Gurjunöl 313.

Hämatoporphyrinurie bei Sulfonalvergiftung 446.
 Hämolysine 79.
 Hände, Desinfektion der 68.
 Halsbräune siehe Diphtherie 170.
 Halslymphdrüsenanschwellung bei Scharlach 145.
 Hedonalvergiftung 453.
 Helleboreinvergiftung 514.
 Heufieber 100.
 Pollantin 100.
 Hirschhornsalz, Vergiftung durch 413.
 Hitze, trockene, als Desinfizienz 57.
 Holzgas 398.
 Hundswut, siehe Wutkrankheit 330.
 Hydrochinonvergiftung 488.
 Behandlung 489.
 Hydrotherapie, antipyretische 124.
 siehe auch unter den einzelnen Infektionskrankheiten.
 Hydroxylamin 408, 412.
 Hyoscyamin bei Blausäurevergiftung 455.
 Hyoscyn gegen alkoholische Erregungszustände 479.
 Hyoscyaminvergiftungen siehe Atropinvergiftungen 504.
 Hyperleukozytose erregende Stoffe 94.

Idiosynkrasie gegen Medikamente 370.
 Idiosynkrasie gegen Jodoform 449.
 Immunität, s. Schutzimpfung.
 Immunisationseinheiten bei Diphtherie 99.
 bei Tetanus 107.
 Immuneserum 76, 81.
 bakterizides 78.
 inaktiviertes 78.
 reaktives 78.
 Gewinnung 92.
 Prüfung des, auf seine Unschädlichkeit 93.
 Immunisierung, aktive und passive 76.
 kombinierte aktive und passive 84.
 lokale Immunisierung 86.
 Impfgesetze 160.
 Impfstoffaufbewahrung 155.
 Impftechnik 155.
 Infektionskrankheiten, allgemeine Behandlung 117 f.
 allgemeine Prophylaxe 3.
 Bedeutung des Fiebers 117, 118.
 allgemeine hygienisch-diätetische Behandlung 118.
 Krankenpflege 119.
 Krankenzimmer 119.
 Mund- und Rachenpflege 119.
 Pflegepersonal 120.
 Ernährung 120, 121, 122.
 Fieberdurst 122.
 Alkohol als Nahrungsmittel 123.
 Antipyretische Behandlungsmethode 124.
 Wärmeentziehende Wirkung 125.
 Zirkulationsverbessernde Wirkung 125.
 Temperatur und Dauer eines Bades 126.
 Kohlensäure Bäder 127.
 Bettbäder 128.
 Abwaschungen und Einpackungen 128.
 Antipyretisch wirkende Medikamente 128.
 Hypnotika 129.
 Behandlung der Rekonvaleszenz 129.
 Influenza 5, 42, 258.
 Krankheitsbegriff 258.
 Pseudoinfluenzabazillen 258.
 PFEIFFERSche Bazillen 57, 63, 258.
 Vorkommen der Bazillen im Blut 258.
 Influenzapneumonie 258.
 Nachkrankheiten 259.
 Blutbefund 259.
 Prophylaxe 259.
 Immunität 259.

Influenza.

- Serumbehandlung 249.
- Antipyretika 260.
- Hydrotherapie 260.
- Narkotika 260.
- Exzitanti 260.
- Neuralgien 260.
- Rekonvaleszenz 260.
- Inokulierung, künstliche 75.
- Insektenstiche, Vergiftung durch 560.
- Insekten, Verschleppung der Krankheits-
erreger durch 6.
- Intermittens, siehe Malaria 221.
- Intoxikation 77.
- Unterschied zwischen, und Infektion
77.
- Intradermoreaktion 109.
- Intubation bei Larynxstenose 183.
- Ipecacuanha bei Dysenterie 233.
- Isolierhäuser 36.
- Isolation und Desinfektion 7, 41.
- Isopral gegen alkoholische Erregungs-
zustände 478.

Jalappe, Vergiftung durch 517.**JENNERS** Impfung 154.**Jod** 404.

- Vergiftungsbild 404.
- Jodide 404.
- Jodismus 404.
- Jodkachexie 404.
- Behandlung 404.
- Stärkeschleim 404.
- unterschwefligsaures Natron 404.
- Schwitzbäder 404.
- Gastroenteritis 404.

Jodjodkaliumlösung zur Abschwächung
von Toxinen 91, 93, 107.**Jodjodkalium**

- Antidot von Morphium 501.
- — Atropin 505.
- bei Nikotinvergiftung 507.
- Physostigminvergiftung 510.
- Akonotinvergiftung 51.
- Veratrinvergiftung 512.

Jodoformvergiftung.

- Wirkung 449.
- Prophylaxe 449.
- Gebrauchsanweisung des 450.
- Behandlung 450.
- Anregung der Diurese 450.

Jodtrichlorid als Desinfizienz 55,
zur Abschwächung der Toxine 91,
93, 107.**Juniperus Sabina**, Vergiftung durch 517.**Juniperus communis** als Abortivum 517.**K** (siehe auch C).

- Kälberlymphe 154.
- Käsevergiftung 565.
- Kakodyl-Vergiftung 419.
- Injektionen gegen Pellagra 554.
- Kala-Azar 299 ff.
- Malariakachexie Indiens 299.
- Tunesisches Kinderfieber 299.
- Paras. Leishmania Donovanii 299.

Kala-Azar.

- Aleppobeule 299.
- Übertragung 299.
- Behandlung 299.
- Chinin 299.
- Knochenmarktabletten 299.
- Atoxyl zur Blutneubildung 299.
- Prophylaxe 299.
- Kalium und Natrium, Vergiftung durch
426 ff.
- a) Laugen und ätzende Salze 426.
- Symptome 426.
- Prophylaxe 426.
- Behandlung 427.
- Erbrechen 427.
- Saures Wasser 427.
- Magenspülung 427.
- Symptomat. Behandlung 427.
- Narkotika 427.
- Ernährung 427.
- b) nicht ätzende Kalium- und Natrium-
salze 427.
- Kalium tartaricum 427.
- sulfuricum 428.
- Natrium nitrium 428.
- bicarbonicum 428.
- chloratum 428.
- Therapie 427, 428.
- Kali chloricum, Vergiftung durch 405.
- Kalium permanganicum bei Phosphorver-
giftung 416.
- Schlangenbißvergiftung 558.
- Blausäurevergiftung 456.
- Morphinumvergiftung 500.
- Kalium sulfurosum, Vergiftung durch 408.
- Kalk, Antidot von Oxalsäure 448.
- Kalkmilch, Herstellung zur Desinfektion
48.
- Kalksalze, Vergiftung durch 428.
- Kalomelvergiftung 435 ff.
- Kalziumhydroxyd, Vergiftung durch 428.
- Behandlung 428.
- der Augen 428.
- Kalziumoxid, Vergiftung durch 428.
- Kampfervergiftung 497.
- Kampfer bei Chloralvergiftung 452.
- Kanäle, Desinfektion der 73.
- Kanthariden, Vergiftung durch 562.
- Kantharidinwirkung 562.
- Karakurtenbiß 561.
- Karbonnatronöfen 401.
- Karbolsäurevergiftung 485.
- Eigenschaften 485.
- Vorkommen und Symptome der Ver-
giftung 485.
- Behandlung 485.
- Eiweißlösungen 486.
- Magenspülung 486.
- Rizinusöl 487.
- Wärmezufuhr 487.
- Analeptika 487.
- Alkoholika 487.
- Antidota 487.
- Antidot nach SENFTLEBEN 487.
- Natriumsulfat 487.
- Zuckerkalk 487.

- Karbolsäurevergiftung.
 Exzitantiën 488.
 Karbolsäure, Vergiftung durch rohe 489.
 Karbolsäure zur Konservierung von Se-
 rum 93.
 siehe auch Kresole 49.
 Karbolgangrän 486, 488.
 Karbolismus 485.
 Kasernenhygiene 20.
 Kettenerkrankungen 30.
 Keuchhusten 193.
 Krankheitsbegriff 193.
 Sitz des Katarrhs 193.
 Entstehung des Hustens 193.
 Leukozytose 193.
 Erreger des Keuchhusten 193.
 Diagnose 194.
 Hustenanfall 193.
 Schleimhautblutungen 193.
 Krämpfe und Konvulsionen 193.
 Ulzeration am Frenulum linguae 194.
 Komplikationen 194.
 Behandlung 194.
 Prophylaxe 194.
 Ortswechsel 19.
 Beaufsichtigung von Kinderbewahr-
 anstalten 194.
 Diät 195.
 Lüftung der Wohnräume 195.
 Einfluß der Orts- und Luftverände-
 rung 195.
 Isolierung 195.
 Medikamentöse Behandlung 195 f.
 Narkotika und Desinfizientien 195.
 Belladonna 196.
 Opium und Morphinum 196.
 Kodein und Pasterin 196.
 Chloralhydrat 196.
 Bromoform und Fluoroform 196, 198.
 Bromkalium und Bromammon 196.
 Chinin, Euchinin, Arostochinin 196,
 198.
 Antipyrin, Citrophon und Tussol 196.
 Dosierung der Chininpräparate 197.
 Pertusin und Autotussin 197.
 Lokale Behandlung 197.
 Pulvereinblasungen in die Nase, den
 Rachen und Kehlkopf 197.
 Inhalationen von Cypressen-, Lat-
 schen- und Holzölen 197, 198.
 Inhalation von schwefeliger Säure 196.
 Serumbehandlung 198.
 Kinderfieber, Tunesisches 299.
 Kleesalzvergiftungen 448.
 Kleidung, Desinfektion 67.
 Kloakengas siehe Schwefelwasserstoff 406.
 Klosetteinrichtung 21.
 Desinfektion der Klosette siehe Aborte
 64, 73.
 Knollenblätterpilz 519.
 Kobaltvergiftung 443.
 Kobragift 105.
 Kochsalzinfusion bei CO-Vergiftung 400.
 Königswasser, Vergiftung durch 408.
 Kohlenoxydhämoglobin 399.
 Kohlenoxydvergiftung 398 f.
 Kohlenoxydvergiftung.
 Kohlendunst 398.
 Grubenbrandwetter 398.
 Minengase 398.
 Steinkohlengas 398.
 Wassergas 398.
 Wirkung des CO-Gases 399.
 chronische Vergiftung durch CO-Gas
 399.
 Behandlung 399.
 Zuführung frischer Luft 399.
 Massenwirkung d. O. 399.
 Transfusion von Blut 399.
 alkalische Kochsalzinfusion 400.
 Erwärmung 400.
 Kohlenoxydvergiftung.
 Gefäßerweiterung 400.
 Antidota 400.
 Prophylaxe 400.
 Kohlensäure 401.
 Entstehung 401.
 Symptome der Vergiftung 401.
 Behandlung 401.
 durch Sauerstoff 401.
 Prophylaxe 401.
 Kohlensäurebäder 127.
 Kokkenträger 28, 42.
 Kolliquation 426.
 Koloquintenvergiftung 517.
 Komplement 79.
 Komplementbindungsverfahren zur Prü-
 fung der Meningokokkenserä 102.
 Kongestin 87.
 Koniin 516.
 Kontaktepidemien 30.
 Kontaktinfektion 5.
 Kopfrosee siehe Gesichtsröse 146.
 KOPLIKS Flecken bei Masern 131.
 KORSAKOWSche Psychose 480.
 Kot, Desinfektion des 64.
 Krankenwagen, Desinfektion der 73.
 Krankenernährung 120.
 Krankenfürsorge 36.
 Krankenpflege 119.
 Krankentransport 37.
 Krankheiten, kantagiöse und miasmatische
 4.
 Kreolin 49.
 Kreolinvergiftung 489.
 Kreosotvergiftung 490.
 Kresole 40.
 Kreosolwasser 50.
 Kreosolseifenlösung 50.
 Meta-, Para- und Orthokresol 50.
 Trikresol SCHERING 50.
 Kresol RASCHIG 50.
 Kresolum liquefactum NÖRDLINGER
 50.
 Kribbelkrankheit 543.
 Kupfervergiftung, akute 439.
 Kupfervitriol 439.
 Grünspan 439.
 Vorkommen 439.
 Symptome 439.
 Prophylaxe 439.
 Behandlung 440.

- Kupfervergiftung.
 Magenspülung 440.
 chronische Kupfervergiftung 440.
 Messingfieber 440.
 Kutanreaktion nach PIRQUET 31, 109.
- L**achgas, Vergiftung durch 413.
 Wirkung 413.
 Anwendung zur Narkose 413.
 Behandlung 413.
- Laktarienvergiftung 521.
 lactarius deliciosus 521.
 — *torminosus* 521.
- Laktopheninvergiftung 495.
- Lathyrismus 555.
 Krankheitsbegriff 555.
 Verlauf 555.
 Verhalten der Sehnenreflexe 555.
 Blasenstörungen 556.
 Experimentelles 556.
 Behandlung 556.
- Latrinengas 406.
- Lebensbaum als Abortivum 517.
- Leichenhäuser 71.
- Leichendesinfektion 69.
- Leichenverordnungen 25.
- Leishmania Donovanii 299.
- Lepra 309.
 Leprabazillus 309.
 Knotige Form 309.
 maculo-anästhetische Form 310.
 Morphaea alba 310.
 Gemischte Form 309.
 Prophylaxe 310.
 Isolierung 310.
 Leproserien 310.
- Kurative Behandlung 313.
 Bäder 313.
 Pflanzenstoffe 313.
- Oleum Gynocardiae 313.
- Quecksilberbehandlung 314.
 Behandlung nach UNNA 314.
 Atoxyl und Collargol 314.
- Jodpräparate 314.
 bei Rhinitis 315.
- Serum antileprosum 315.
 Nastin 310, 315.
 Nastin-B 315.
- Symptomatische Behandlung 316.
 Morphium 316.
- lokale Blutentleerung 316.
- Ätzmittel 316.
- Larynxerkrankungen 310, 317.
- Augenerkrankungen 310, 317.
- Leuchtgasvergiftung 398.
- Lipoxysmus 447.
- Liquor cresoli sapon. als Desinfizienz 50.
 — Dzondi 413.
- Lithiumvergiftung 428.
- Lolium tumulentum 516.
- Lungenseuche der Rinder, Schutz gegen 101.
- Lues, Erreger der 57.
- Lymphe, originäre 154.
 humanisierte 155.
- Lymphe, animale 155.
 Gewinnung der 155.
- Lysol als Desinfizienz 50.
- Lysolvergiftung 489.
- Lyssa humana s. Wutkrankheit 330.
 Schutzimpfung gegen 101, 333.
- M**agenheber nach LEWIN 410.
- Magenspülungen bei Vergiftungen 276.
- Magnesia recta bei Säurevergiftungen 410.
- Magnesiumvergiftung 429.
- Magnesium sulfurosum, Vergiftung durch 408.
- Mädismus 549.
- Makro- und Mikrogamet 272.
- Makro- und Mikrozytase 78.
- Malaria 271.
 Wesen und Ätiologie 271.
 Plasmodiumarten 271.
 Schizozonten 272.
 Merozoiten 272.
 Tertianaparasit 272.
 Quartanaparasit 272.
 Tropicaparasit 272.
 Gameten 272.
 Mikrogametozyten 272.
 Gametozyten 272.
 Makrozyten 272.
 Krankheitsverlauf 272.
 Inkubation 272.
 Fieberverlauf 272.
 Weitere Symptome 273.
 Rezidive 273.
 Malariakachexie 273.
 Diagnose 273.
 Behandlung 273.
 Chinin 273.
 Deutsche Malariatherapie 275.
 Therapie am Hamburger Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten 276.
 Heilerfolge 277.
 Chininpräparate 278.
 Methylenblau 279.
 Arsen 279.
 Chinininjektionen 279.
 Chininharnstoff 279.
 Lösungsmittel des Chinins 280.
 Chininurethaninjektionen 280.
 Kontraindikationen gegen Chinin 280.
 Behandlung des Erbrechens 281.
 Beförderung der Blutbildung 281.
 Herzschwäche 281.
 Nachkrankheiten 281.
 Prophylaxe 282.
 Anophelesmücke 282.
 Schutz vor Mückenstichen 282.
 — — — am Körper 282.
 — — — in den Wohnungen 283.
 Stechmückenvernichtung 283.
 Ölen der stehenden Wasser 284.
 Prophylakt. Chininbehandlung 284.
 KOCHSche Methode der Malariabekämpfung 285.
 Immunität 286.
- Malariakachexie Indiens 299.
- Mal de cadaras 305.

- Mallein 105.
 Malleus siehe Rotz 321.
 Malmignattenbiß 561.
 Manganophobie 441.
 Manganvergiftung 441.
 Chron. Braunsteinvergiftung 441.
 MARMOREKSches Streptokokkenserum 106, 263.
 — Tuberkuloseserum 110.
 Masern 131.
 Disposition, Diagnose 131.
 Differentialdiagnose zwischen Masern und Scharlach 131.
 — — Masern und Pocken 132.
 Prophylaxe 132.
 Mortalität 132.
 Behandlung 134.
 — mit feuchter Luft 134.
 Zimmerbeleuchtung 134.
 Bäderbehandlung 134.
 Mundpflege 134.
 Chinin und Antipyrin 135.
 Masernbronchitis 135.
 Kapillarbronchitis 134.
 Senfwassereinwicklungen 136.
 Durchfälle 137.
 Rekonvaleszenz 137.
 Maßnahmen in seuchenfreier Zeit 15.
 Maul- und Klauenseuche 324.
 Mechanische Mittel zur Unschädlichmachung von Krankheitskeimen 56.
 Medizinalbeamte, Unabhängigkeit der 13.
 Medusenbiß 561.
 Meldung, obligatorische, ansteckender Krankheiten 11, 22, 25.
 Meningismus bei Typhus 251.
 Meningitis, Schutzimpfung gegen 102.
 Meningitis bei Gesichtrose 149.
 Meningokokken 57.
 Mentha Pulegium, Vergiftung durch 517.
 MENZERSches Serum 106, 140, 263.
 Merkurialismus 436.
 Merozoiten 272.
 Messingfieber 439.
 Metallvergiftungen 425.
 Allgemeines über Symptome und Behandlung 425.
 Mikrogametozyt 272.
 Miliartuberkulose 269.
 Behandlung 270.
 Milch, sanitäre Bedeutung 19.
 Milchvergiftung 565.
 Milchlinge, Vergiftung durch 521.
 Milzbrandbazillen im Stuhl 64.
 Milzbrand 318.
 Wesen und Ätiologie 318.
 Bacillus anthracis 318.
 Infektionsquellen 318.
 Diagnose 318.
 Inkubation 318.
 Pustelbildung 318.
 Erysipelat. Milzbrand 319.
 Lungenmilzbrand 319.
 Darmmilzbrand 319.
 Prognose 319.
 Prophylaxe 319.
 Milzbrand.
 persönliche 319.
 Impfung 319.
 Behandlung 319.
 lokale 319.
 Ätzmittel 320.
 Excision der Pustel 320.
 parenchymatöse Injektionen 320.
 Allgemeine Behandlung 320.
 Kreolin 320.
 Serumbehandlung 320.
 Serum von SCLAVO 102, 320.
 — — MENDEZ 321.
 — — SOBERNHEIM 102, 321.
 Minengase, Vergiftung durch 398.
 Minenkrankheit 398.
 Molybdänvergiftung 443.
 Morbilli siehe Masern.
 Morchelvergiftung 519.
 Helvellasäure 519.
 Morphaea alba 310.
 Morphinismus 524.
 Krankheitsbegriff 524.
 Symptome 524.
 Diagnose 524.
 Prognose 524.
 Behandlung 524.
 Morphiumentziehung 524.
 Abstinenzsymptome 524.
 körperliche 525.
 Psychosen 525.
 Grundsätze der Entziehung 526.
 Sicherheitsmaßregeln 527.
 Schnelle Entziehung 527.
 Dauer derselben 527.
 Bestimmung der Anfangsdosis 528.
 Ernährung 528.
 Substitutionsmethoden 529.
 Chemische Methoden 529.
 Fachinger Wasser 530.
 Suggestion und Hypnose 530.
 Symptomatische Behandlung 531.
 Frostgefühl 531.
 Diarrhöen 531.
 Erbrechen 531.
 Unruhe 532.
 Herzschwäche 532.
 Schlaflosigkeit 532.
 vasomotorische Störungen 533.
 Neuralgien 534.
 Koliken 534.
 Hysterie 534.
 Geistesstörung 534.
 Behandlung nach der Entziehung 534.
 Sucht nach Morphinum 534.
 Überwachung 535.
 Tätigkeit 535.
 Alkoholgefahr 535.
 Behandlung des ursächlichen Leidens 536.
 Morphin- und Opiumvergiftung 499.
 Vorkommen 499.
 Giftige Dosis 499.
 Bild der akuten — 499.
 Behandlung der akuten — 499.
 Atropin 500.

Morphium- und Opiumvergiftung.

Strychnin 500.

Coffein 500.

Magenspülung mit 500.

Brechmittel 501.

Gerbsäure und Jodkalium 501.

Kaliumpermanganat 501.

Ambulatory treatment 502.

Erwärmung 502.

MOSERSches Serum 106, 263.

Moskitonetze 282.

Müllabfuhr 17.

Mumps siehe Parotitis epidemica 199.

Muschelvergiftung 564.

Muskatnußvergiftung 517.

Muskarin 521.

Mutterkornbrand 543.

Mutterkornvergiftung siehe Ergotismus 542.

Myokarditis siehe die einzelnen Infektionskrankheiten.

Nagana 305.

Nahrungsmittel, Desinfektion der 66.

Nahrungsmittelvergiftung 562.

Nahrungsmittelverkehr 18.

Naphthalinvergiftung 484.

Naphthionsäure gegen Alkalinitrit 412.

Naphtholvergiftung 480.

Narbenverhütung bei Pocken 153.

Nastin 110, 315.

Natrium- und Kaliumvergiftung 426.

Natrium chloricum, Vergiftung durch 405.

Natriumnitritvergiftung 409.

Natrium nitrosum, Vergiftung durch 409.

Natriumsulfitvergiftung 408.

Natrium sulferosum, Vergiftung durch 408.

Nereinvergiftung 514.

Neurotoxin des Schlangengiftes 105.

Neutuberkulin KOCH 110.

Nickelvergiftung 443.

Nickelkrätze 443.

Nikotinvergiftung, Vorkommen von 506.

Vergiftungsformen 506.

Behandlung 507.

Tannin und Jodjodkalium 507.

Prophylaxe 507.

Nikotingehalt des Rauchtobaks 507.

Nitrobenzolvergiftung 492.

Eigenschaften 492.

Giftwirkung 492.

Behandlung 493.

Kalomel 493.

Transfusion 493.

Prophylaxe 493.

Nitroglyzerinvergiftung 447.

Nitrosoindolreaktion siehe Cholerarotreaktion 204.

Normalserum gegen Streptokokken 106.

Normaltoxin bei Diphtherie 99.

Normalantitoxin — — 99.

Oberflächendesinfektion 52.

Oleandrinvergiftung 514.

Oleum Gynocardiae 313.

Ophthalmoreaktion 31, 109.

Opium bei Cholera 211.

bei Typhus 250.

Opiumvergiftung siehe Morphinvergiftung 499.

Opsonine 81, 94.

Opsoninischer Index 81.

Ornithodoros moubata 298.

Orthokresol zur Desinfektion 49.

Osmiumvergiftung 443.

Oxalsäurevergiftung 448.

Symptome 448.

Briefkuvertkristalle im Harn 448.

Behandlung 448.

Prophylaxe 448.

landesgesetzliche Bestimmungen 449.

Ozon zur Desinfektion 55.

Pachymeningitis alkoholika 473.

Paraformaldehyd 52.

Paraldehyd bei Weingeistvergiftung 478.

Paraldehydvergiftung 453.

Parasiten, obligate und fakultative 3.

Parasitenträger 86.

Paratyphus 253.

Krankheitsbegriff 253.

Fleischvergiftung 253.

Behandlung 254.

Parotitis epidemica 199.

Ursache 199.

fragliche Erreger der 199.

Prophylaxe 200.

Ansteckungsgefahr 200.

Behandlung 200.

Partialantikörper 85.

Partialtoxine im Typhusserum 97.

PASTEURsche Wutimpfung 101, 333.

Pellagra 549.

Krankheitsbegriff 549.

Symptome 549.

I. Stadium 549.

Magendarmsymptome 550.

Nervöse Störungen 550.

Erythem 550.

II. Stadium der zerebrospinalen Symptome 550.

subjektive Symptome 550.

objektive — 550.

vasomotorische und trophische Störungen 550.

Typhus pellagrosus 550.

Behandlung desselben 554.

Diagnose 551.

Pathologische Anatomie 551.

Pathogenese 551.

Pellagratoxin 551.

Pellagraantitoxin 551.

Prophylaxe 552.

Gemeinnützige Einrichtungen 552.

Quaratin-Cinquantin-Mais 552.

Errichtung von Lagerräumen 552.

Überwachung von Brennereien und Brauereien 553.

Volksbelehrung 553.

Eigentliche Behandlung 553.

Ernährung 553.

der Darmerscheinungen 554.

- Pellagra.
 Pellagrahäuser 554.
 Arsenbehandlung 554.
 Kakodylinjektionen 554.
 Tct. cocculi orient. 554.
 Perkutane Tuberkulinreaktion 31.
 Personenverkehr in Seuchezeiten 22.
 Pertussis siehe Keuchhusten 193.
 Perubalsamvergiftung 498.
 Pest 300.
 Verbreitung 300.
 Ätiologie 301.
 Pestbazillen 301.
 1. Bubonenpest 301.
 2. Lungenpest 301.
 3. Ambulante Form der 301.
 Übertragung durch Ratten und Flöhe 301.
 durch Auswurf bei 2. 301.
 Verhütung siehe auch allgemeiner Teil § 8 und 302.
 Rattenvertilgung 302.
 Isolierung 302.
 Persönliche Prophylaxe 302.
 Öleinreibungen 302.
 Immunisierung 102, 302.
 HAFKINESche Behandlung 303.
 Antipesterum 303.
 Karbolsäurebehandlung 303.
 Petermännchenstich 562.
 Petroleumvergiftung 444.
 Petroleumkrätze 444.
 PFEIFFERScher Bazillus 258.
 PFEIFFERSche Reaktion 78.
 PFEIFFERScher Tierversuch 204.
 Pflegepersonal bei Krankheiten 120.
 Phänomen von THEOBALD SMITH 87.
 Phagozyten 78, 82.
 Makro- und Mikrophagen 78.
 Phenazetinv Vergiftung 495.
 Phenoläthervergiftung 490.
 Behandlung 491.
 Phosphorvergiftung 415.
 Modifikation der — 415.
 tödliche Dosis 415.
 Vergiftungsbild 415.
 Chronische Phosphorvergiftung 415.
 Behandlung 415.
 Cuprum sulfuricum 415.
 Kalium permanganicum 416.
 Wasserstoffoxyd 416.
 Terpentinöl 416.
 Magnesia usta 416.
 Bremittel 417.
 Darmentleerung 417.
 Phosphorbrandwunden 417.
 Prophylaxe 418—419.
 Physostigminvergiftung 510.
 Pikrinsäurevergiftung 493.
 Pikrotoxinvergiftung 514.
 Pilokarpinvergiftung 510.
 Pilze, Vergiftung durch 519.
 Pionierkrankheit 398.
 v. PIRQUETSche Kutanreaktion 31, 109, 269.
 Pissaire, Desinfektion der 72.
 Plasmodium malariae 271.
 Platinvergiftung 443.
 Plumbum aceticum bei Darmblutungen 250.
 Pneumokokkenimmunsere 104.
 Pneumonie, Serumbehandlung 104.
 Pocken 150.
 Ätiologie 150.
 PFEIFFERSche Sporozoe 150.
 Tenazität des Pockengiftes 150.
 Übertragung 150.
 Disposition 150.
 Immunität 150.
 Inkubationszeit 150.
 Ansteckungsdauer 150.
 Diagnose 150.
 Initialfieber 150.
 Initialexanthem 150.
 Stadium suppuracionis 150.
 Fieberbewegung 150.
 Exanthem 150.
 Differentialdiagnose 150.
 Prognose 150.
 Prophylaxe 150.
 Isolierung 151.
 Pockenstationen 151.
 Impfung des Pflegepersonals 151.
 Desinfektion der Leibwäsche 64—70, 151.
 Behandlung 152.
 des Fiebers durch Bäder 152.
 — — — Antipyretika 152.
 bei Delirien 152.
 Ernährung 152.
 Alkohol 153.
 des Ausschlages 153.
 durch Kühlung 153.
 der Pusteln 153.
 mit rotem Licht 153.
 des Juckreizes 153.
 Mundspülungen 153.
 Verhinderung von Narbenbildung 153.
 Impfung 75, 76, 151, 154.
 Einführung durch JENNER 154.
 Lymphegewinnung 155.
 Originäre Lymphe 154.
 Humanisierte — 155.
 Abschwächung der humanisierten Lymphe 155.
 animale Lymphe 155.
 RISELSche — 155.
 Retrovazination 155.
 Impftechnik 155, 156.
 Impfinstrumente 156.
 Impfstelle, Reinigung der 156.
 Impfschnitte, Zahl der 156.
 Erfolgreiche Impfung 156.
 Zeit der Erstimpfung 156.
 Zurückstellung von der Impfung 157.
 Impfnachscha 157.
 Dauer des Impfschutzes 157.
 Eintritt der Immunität 157.
 Impfverlauf 158.
 Revakzination 158.
 Erfolgreiche 159.
 Behandlung 159.

Pocken.

- Erlaubnis des Badens 159.
- Schutzverbände 159.
- der Entzündung, der Eiterung und des Fiebers 159.
- Gefahren der Impfung 160.
- Impfgesetze 160.
- Ärztvorschriften 163.
- Vorschriften bei Gewinnung von Menschenlymphe 164.
- Verordnungen über die Ausführung der Impfung 164.
- Vorschriften für die Ortspolizei 168.
- Verhaltensvorschriften für die Angehörigen der Erstimpflinge 166.
- für Wiederimpflinge 167.

Pockensalbe 423.**Podophyllinvergiftung 517.****Polioencephalitis sup. acuta 474.****Pollantin 100.****Polyneuritis alkoholika 473.****Pottaschevergiftung 426.****Präzipität 80.****Präzipitine 80, 85.****Präzipitinogene 80, 85.****Präservesalzvergiftung 408.****Prophylaxe siehe die einzelnen Infektionskrankheiten, sowie die allgemeine Einleitung 3.****Proponalvergiftung 453.****Protozoenkrankheiten, Schutzimpfung gegen 110.****Pseudodiphtheriebazillen 172.****Pseudodysenterie 230.****Pseudodysenteriebazillen 229.****Pseudoinfluenzabazillen 258.****Ptomatropin 563.****Publikum, Belehrung des, über ansteckende Krankheiten 37.****Puerperale Sepsis 262.****Pustula maligna siehe Milzbrand 318.****Pyramidon bei Typhus 249.****Pyozyanose 95.****bei Diphtherie 175.****Pyrazolonvergiftung 496.****Pyrethrum 294.****Pyrogallolvergiftung 489.****Quabainvergiftung 514.****Quarantäne 12, 205.****Quecksilbervergiftung 435.****Quecksilberpräparate 435.****Akute Vergiftung 435.****Vorkommen 435.****Symptome 436.****Prophylaxe 435.****Chronische Vergiftung 436.****Vorkommen 436.****Symptome 436.****Stomatitis mercur. 436.****Erethismus mercur. 436.****Tremor mercur. 437.****Sprachstörung 436.****Prophylaxe 436.****Gesetzliche Bestimmungen 436.****Gurgelwässer 437.****Quecksilbervergiftung.****Behandlung 437.****Bäderzusätze 437.****Jodkali und Schwefel 437.****Wert der Elektrizität 437.****Quecksilbersulfocyanidvergiftung 457.****Rabies siehe Wutkrankheiten 330.****Radium, Vergiftung durch 428.****Rekurrens siehe Rückfallfieber 295.****Rekonvaleszentenbehandlung nach Infektionskrankheiten 129.****Reichsseuchengesetz 14.****Reihenerkrankungen 7.****Reinlichkeitsbestrebungen in seuchefreier Zeit 16.****Resistenzsteigerung lokale, des Gewebes gegen Infektion 95.****Resorzinvergiftung 488.****Behandlung 489.****Retrovaktion 155.****Rezeptoren 84.****1. Ordnung 84.****2. Ordnung 84.****3. Ordnung 84.****Rhodanvergiftung 456.****Rizinusöl bei Cholera 223.****Ricini Semina, Vergiftung durch 517.****Rizinusöl 517.****Rizin 518.****RISSELSCHE Lymphe 155.****Röteln 138.****Rose siehe Gesichtsrose 147.****Rotz, Immunisierung gegen 105.****Rotz 321 ff.****Wesen und Ursache 321.****Rotzbazillen 321.****Verlauf 321.****Prophylaxe 322.****Behandlung 322.****chirurg. — 322, 323.****Nasengeschwüre 323.****Erysipelen und Phlegmonen 323.****Allgemeinbehandlung 323.****Quecksilberschmierkur 323.****Jodkalium und Salizyl 323.****Rubeolen 138.****Rubidium jodatum u. ammoniobromatum Vergiftung durch 428.****Rückfallfieber 295.****Wesen und Ätiologie 295.****Erreger 295.****Spirochätenarten 296.****Krankheitsbild 296.****Formen des Rückfallfiebers 296.****1. Europäisches resp. russisches Rückfallfieber 296.****Spiroch. Obermeieri 18, 296.****Verlauf 296.****Mortalität 296.****biliöses Typhoid 296.****2. Amerikanisches Rückfallfieber 296.****3. Ostafrikanisches Zeckenfieber 297.****4. Westafrikanisches Rückfallfieber 297.****5. Indisches — 297.****Behandlung 297.**

Rückfallfieber, 5. Indisches.
 Eisenpräparate 297.
 Immunität 297.
 Prophylaxe 297.
 Übertragung 298.
 Ornithodoros moubata 298.
 Kleiderlaus 228.
 Ruhr siehe Cholera 222 und Dysenterie 228.
 RUPPELSches Serum 106.
 Russula, Vergiftung durch 521.
 Säuren, Anorganische 408.
 Eigenschaften und Wirkungen 409.
 Behandlung 409.
 Seifenwasser 409.
 Magenentleerung 410.
 Magenheber nach LEWIN 410.
 Magnesia usta 410.
 Eis gegen Entzündung 410.
 Kochsalzinfusion 411.
 Sandfilter für Trinkwasser 18.
 Sanitätsbehörden des Inlandes 12.
 Sanitätskommission 34.
 Salizylsäurevergiftung 493.
 Vorkommen und Wirkung 493.
 Salizyldyspnöe 493.
 Behandlung 493.
 medizinale Anwendung 493.
 Alkalien gegen Nierenreizung 493.
 Salolvergiftung 495.
 Salpetersäure, Vergiftung durch 408.
 Entstehung und Verlauf 408.
 Giftwirkung 408.
 Hydroxylamin 408, 412.
 Behandlung 409, 412.
 Inhalation von Natrium bicarb. 412.
 Kalkwasser 412.
 Salpetersäurevergiftung durch Natrium nitrosum und andere Alkalinitrite 412.
 Naphthionsäure 412.
 Salzsäure, Vergiftung durch 408.
 Behandlung 409, 412.
 Prophylaxe 412.
 Santoninvergiftung 515.
 Eigenschaften des Santonin 515.
 Vergiftungssymptome 515.
 Behandlung 515.
 Saprol als Desinfiziens 51, 73.
 Satanspilzvergiftung 521.
 Scammonium, Vergiftung durch 517.
 Scharlach 26, 42, 63, 138.
 Ätiologisches 138.
 Übertragung 139.
 Disposition 139.
 Immunität 139.
 Inkubationsdauer 139.
 Diagnose 139.
 Scharlachähnliche Hautausschläge 139.
 Prophylaxe 139.
 Mortalität 139.
 Isolierung 139.
 Wäshedeseinfektion 66, 140.
 Zimmerdesinfektion 70, 140.
 Serumbehandlung 106, 140, 142.

Scharlach.
 Behandlung, Hydropathische 141.
 Diät (Fleisch, Milch) 141.
 Behandlung des Fiebers 142.
 Hydrotherapie und Nephritis 143.
 Antipyretika 143.
 Behandlung der Delirien 143.
 Beschleunigung der Abschuppung 144.
 Angina 144.
 Parenchymatöse und submuköse Injektionen 144.
 Nasendiphtheroid 144.
 Ohrkomplikationen 144.
 Halslymphdrüsen 144.
 Gelenkerkrankungen 144.
 Herzerkrankungen 144.
 Intermitt. Albuminurie 145.
 Scheidewasser, Vergiftung durch 408.
 Schiffsverkehrsverkehr, Sanitäre Bestimmungen für den 23, 205.
 Schiffsärzte 11.
 Schiffsräume, Desinfektion der 23.
 Schizogonie 272.
 Schizonten 272.
 Schlachthaushygiene 19.
 Schlafkrankheit 305 f.
 Krankheitsbegriff 305.
 Trypanosoma gambiense 305.
 Übertragung 305.
 Glossina morsitans 305.
 — palpalis 305.
 Geschichtliches 306.
 Krankheitsbild 306.
 Nackendrüsenschwellung 306.
 Fieberanfälle 306.
 Behandlung 306.
 Arsenpräparate 306.
 Atoxylbehandlung und ihre Erfolge 306, 307.
 Atoxyl und Sublimat 307.
 Antimonpräparate 307.
 Arsenonphenylglyzin 307.
 Bekämpfung 307.
 Schlangenfieber 255, 268.
 Schlangengift, Vergiftung durch 557.
 Einteilung der Gifte 557.
 Hämorrhagin und Neurotoxin des 105.
 lokale und allgemeine Symptome 557.
 Aussaugen der Bißwunde 557.
 Komprimierende Verbände 558.
 Glühhitze 558.
 Kaliumpermanganat 558.
 Chlor und Chlorkalklösung 559.
 Skarifikationen und Schröpfköpfe 559.
 Behandlung der Schmerzen 559.
 — der Atmungs- und Herzlähmung 559.
 durch Strychnin 559.
 Diuretika 560.
 Symptomatische — 560.
 Heilserum 105, 560.
 Antivenene 560.
 CALMETTESches Serum 105, 560.
 Maßnahmen nach CALMETTE 560.
 SCHLIPPESches Salz 423.
 Schmierkur bei Septikopyämie 265.

- Schulärzte 28.
 Schulbäder 16.
 Schulerlasse 27.
 Schulhygiene 20.
 Schutzstoffe 93, 94, 95.
 Schutzmaßnahmen 93, 94, 95.
 Schutz gegen übertragbare Krankheiten
 siehe die allgemeine Einleitung 3 ff.
 Schutzmaßregeln gegen ansteckende
 Krankheiten 9.
 Schutzimpfung, Einleitung 75.
 durch abgeschwächte Mikroorganismen
 75.
 aktive und passive — 76.
 aktive 89.
 mit virulenten Erregern 89.
 mit abgeschwächten Erregern 89.
 mit abgetöteten Kulturen 90.
 mit Stoffschwefelprodukten 91.
 durch nachträgliche aktive — 92.
 kombinierte aktiv-passive — 84, 92.
 Schutzimpfung gegen
 Abdominaltyphus 95 f.
 Cholera 98.
 Diphtherie 98.
 Dysenterie 99.
 Heufieber 100.
 Lungenseuche der Rinder 101.
 Lyssa 101.
 Meningitis 102.
 Milzbrand 102.
 Pest 102 f.
 Pneumokokken 104.
 Pocken 104.
 Rekurrens 104.
 Rinderpest 104.
 Rotz 104.
 Schlangengift 104.
 Schweinerotlauf 104.
 Staphylokokken 105.
 Streptokokken 106.
 Tetanus 107.
 Tuberkulose 108.
 Protozoenkrankheiten 110.
 Schutzmasken siehe unter Prophylaxe
 der einzelnen Intoxikationen.
 Schwarzwasserfieber 287.
 Krankheitsbegriff 287.
 Hauptsymptome 287.
 Formen 287.
 Prognose 287.
 Ätiologie 287.
 Intoleranz gegen Antipyret. 287.
 Gelegenheitsursachen 287.
 Behandlung 288.
 Bettruhe 288.
 Behandlung des Erbrechens 288.
 Nephrotomie 288.
 Kochsalzinfusion 288.
 Beteiligung der Disposition zum 289.
 Schwellendosis 289.
 Gewöhnung an Chinin 289.
 Behandlung der Malariaanfalle bei
 Schwarzwasserfieberkranken 289.
 Methylenblaubehandlung 291.
 Prophylaxe 291.
 Schwefel und Schwefelalkalien 406.
 Giftwirkungen 406.
 Vergiftungsbild 406.
 Behandlung 406.
 Schwefelkohlenwasserstoffvergiftung 445.
 Chronische 445.
 Prophylaxe 445.
 Behandlung 445.
 Schwefeln, Vergiftung durch 408.
 Schwefelsalben 406.
 Schwefelsäure, Vergiftung durch 408.
 Behandlung 409, 410, 411, 412.
 Schwefelsäurelimonaden 429, 430.
 Schwefelwasserstoff 406.
 Eigenschaften und Vorkommen 406.
 Wirkungen 406.
 Vergiftungsbild 406.
 Behandlung 407.
 Prophylaxe 407.
 Schweflige Säuren und Sulfate 408.
 Vorkommen 408.
 Behandlung 409—412.
 Prophylaxe 412.
 Schweinerotlauf, Immunisierung gegen 105.
 Schwemmkanalisation 17.
 Schwerspath, Vergiftung durch 428.
 Seidelbastvergiftung 516.
 Seitenkettentheorie EHRLICH'S 84.
 Sekundärinfektion 7.
 Senfwareineinwicklungen 136.
 Sensibilisin 88.
 Septikopyämie 262.
 Kryptogenetische Sepsis 262.
 Diagnose 263.
 Prognose 263.
 Prophylaxe 263.
 Serumbehandlung gegen — 263, 264.
 Kolloidale Silberpräparate 264.
 Antipyretika 265.
 Hydrotherapie 265.
 Diät 265, 266.
 Alkohol 266.
 permanente Irrigation von Kochsalz-
 lösung 266.
 Sauerstoffinhalation 267.
 Rekonvaleszenz 267.
 Serum homologes, siehe auch Immun-
 serum 77.
 toxolabile 81.
 multipartiales 83.
 polyvalentes 83.
 von SCLAVO gegen Milzbrand 320.
 von MENDEZ gegen Milzbrand 321.
 von SÖBERNHEIM gegen Milzbrand 320.
 Serum antileptorum 315.
 Serumbehandlung siehe unter Schutz-
 impfung 95 f. und bei den ein-
 zelnen Infektionskrankheiten.
 Serumkrankheit 87, 179.
 Serumüberempfindlichkeit 87.
 Seuchengesetze 15, 18, 21.
 Seuchenkommission, internationale 10.
 SHIGA-KRUSEscher Bazillus siehe Dysen-
 terie 229.
 Siderosis 441.
 Silbervergiftung 437.

Silbervergiftung.

Akute durch Argent. nitric. 437.

Symptome 437.

Behandlung 437.

chron. Vergiftung 437.

Vorkommen 437.

Allgemeine Argyrie 437.

Lokale Argyrie 438.

Behandlung 438.

Simultanvergiftung SOBERNHEIMS 84.

Skopolaminvergiftung siehe Atropinvergiftung 504.

Skorpionenstiche 561.

Soda zur Desinfektion 47, 58.

Sodavergiftung 406.

Speibecken, Desinfektion der 63.

Speiteufelvergiftung 521.

Spießglanz (Stibium sulfuricum nigrum), Vergiftung durch 423.

Spinnenbiß 561.

Spirochaeta Obermeieri 296.

Sporen, Widerstandsfähigkeit der 44.

Sputum, Desinfektion des 63.

Staphylokokken als Erreger des Erysipels 147.

Schutzimpfung gegen 106.

Stauungshyperämie 95.

Stegomya calopus sive fasciata 293.

Stechbecken, Desinfektion der 65.

Steinkohlengas 398.

Stickstoffoxydul 413.

Sterilisation siehe Desinfektion 41.

Stomatitis epidemica siehe Aphthen-seuche 324.

mercurialis 436.

Strahlenpilzerkrankung siehe Aktinomykose 326.

Straßenreinigung 16.

Streptokokken-Fehleisen 146.

Streptokokken, Impfstoffe gegen 106, 140.

STOKESche Mixtur 246.

Strontium, Vergiftung durch 429.

Strophantinvergiftung 514.

Strychnin, Anwendung des 383.

bei Chloralvergiftung 452.

— Alkoholvergiftung 469.

— diphther. Lähmungen 182.

— Morphiumvergiftung 500.

— Cocainvergiftung 503.

— Aconitinvergiftung 511.

Strychninvergiftung, Vorkommen 507.

Symptome 507.

Behandlung 508.

Chloroform 508.

Apomorphin 508.

bei Schlangenbißvergiftung 559.

Styptol und Strychnin bei Darmblutungen 250.

Styraxvergiftung 497.

Sublimatvergiftung 43, 57.

Substance sensibilatrice = Ambozeptor 79.

Sulfhämoglobin 406.

Sulfocyanidvergiftungen 457.

Sulfonalvergiftung 445.

Symptome 446.

Hämatoporphyrinurie 446.

Sulfonalvergiftung.

Prophylaxe und Behandlung 446.

Sulfur praecipitatum-Vergiftung 406.

Surra 305.

Tarantelbiß 561.

Taumellolchvergiftung 516.

Tauruman KOCH 108.

Tausendfüßerbisse 561.

TAVELSches Streptokokkenserum 106, 263.

Taxus baccata, Vergiftung durch 517.

Tebean 110.

Temperatur des Krankenzimmers 119.

Terpentinöl, altes, gegen Phosphorvergiftung 416.

Terpentinölvergiftung 497.

Tetanus, tödliche Dosis des -Giftes 3.

Schutzimpfung gegen — 107.

Tetronalvergiftung 446.

Thalliumvergiftung 443.

Thoriumvergiftung 443.

Thuja orientalis, Vergiftung durch 517.

Tiefendesinfektion 59.

Tod, schwarzer siehe Pest 300.

Tollwut siehe Wutkrankheit 330.

Toluidinvergiftung 492.

Tonnendesinfektion 72.

Tonnensystem 17.

Totenschau, obligatorische 10.

Toxine und Endotoxine 76, 91.

haptophore und toxophore Gruppen der — 85.

Tracheotomie bei Diphtherie 184.

Trennsysteme zur Kanalisation der Städte 17.

Trichinenkrankheit 352.

Krankheitsbegriff 352.

Entstehung 352.

Symptome 352.

Diagnose 352.

Diazoreaktion 353.

Vermehrung der eosinophylen Zellen 353.

Trichinen im Blut 353.

Prophylaxe 353.

Zubereitung des Schweinefleisches 354.

Fleischuntersuchung 354.

Behandlung 355.

Breachmittel 355.

Darmentleerung 355.

Alkohol 356.

Glyzerin 356.

nach GENERSICh 357.

Anthelminthika 357.

Benzin 358.

Kali picronitricum 358.

Timol 358.

Atoxyl 358.

Graue Salbe 358.

Symptomatische Behandlung 359.

Komplikation mit Magengeschwür 359.

Muskelerkrankung 360.

Hauterscheinungen 361.

Atmungsorgane 360.

Anämien 361.

- Trikresol (siehe auch Kresol).
 zur Konservierung von Serum 93.
 Trinkgefäßreinigung 19.
 Trinkgeschirrdesinfektion 66.
 Trinkwassersterilisierung 56.
 Trionalvergiftung 446.
 Tröpfcheninfektion 5, 26, 28, 29.
 Trypanosoma gambiense 305.
 Tsetsefliegen 305.
 Tsetsekrankheit 305.
 Tuberkelbazillen 5, 56, 57, 108.
 Tuberkulinbehandlung 315.
 Tuberkulinintest 109.
 Tuberkulose 31, 32, 42, 108.
 Anzeigepflicht der Tuberkulose 31, 32.
 Zimmerreinigung bei — 32.
 Desinfektion des Sputums bei — 63.
 Schutzimpfung gegen — 108.
 Immunisierungseinheit 108.
 Tauruman 108.
 Alttuberkulin 108.
 Kutane Tuberkulinreaktion 109.
 Ophthalmoreaktion 31, 109.
 Intradermoreaktion 109.
 Therapeutische Verwendung des Alttuberkulins 109.
 Tuberkulin von BERANEK 110.
 — — DENYS 110.
 Neutuberkulin 110.
 Tebean 110.
 Tuberkuloseserum von MARMOREK 110.
 — — MARAGLIANO 110.
 Tussis convulsiva siehe Keuchhusten 193.
 Typhoid bilioses 296.
 Typhoid PETRUSCHKYS 97.
 Typhus abdominalis 240.
 Krankheitsbegriff 240.
 Erreger 240.
 Baz. flavoputrescens 240.
 Bazillen im Blut 241.
 Bazillenträger 241.
 Dauerausscheider von Bazillen 241.
 Verbreitung des — 241.
 Diagnose 241.
 Krankheitsbild 241.
 Diazoreaktion 241.
 Leukopenie 242.
 Prophylaxe, allgemeine 96.
 Eintrittspforten der Tuberkelbazillen 242.
 Desinfektion der Exkrete und der Wäsche 62—70, 242.
 Gesetzliche Vorschrift für Krankenhäuser 243.
 Immunisierung des Pflegepersonals 243.
 Behandlung 243.
 Immunisierungsverfahren 96, 243.
 Anregung der Leukozytose 243.
 Diät 243.
 — nach FR. MÜLLER 245.
 Fleischsaft 246.
 STOKESSche Mixtur 246.
 Hydrotherapie 247.
 Kontraindikation für Bäder 247.
 Kalomel 248.
 Typhus abdominalis.
 BELDAusche Behandlung 248.
 Antipyretika 249.
 Opiumklysmata 249.
 Behandlung des Meteorismus 249.
 — der Darmblutungen 249.
 — durch Gelatineinjektionen 250.
 — — Adrenalin 250.
 — — Kotarninpräparate 250.
 — — Plumbum aceticum 250.
 — der Hämatemesis 250.
 — — Hämoptoe 250.
 — — Peritonitis 250.
 — — Herzschwäche 250.
 — — Cystitiden 251.
 — — nervösen Symptome 251.
 — — Osteomyelitis und Muskelabszessen 251.
 — — exsudaten Pleuritis 251.
 — — Sekundärinfektion 251.
 — — Nachschübe und Rezidive 252.
 — — Rekonvaleszenz 246, 252.
 Typhus exanthematicus siehe Fleckfieber 254.
 — pellagrosus 550.
 Überempfindlichkeit der Zelle auf Antikörper 86, 87.
 Übergießungen, kalte in der Fieberbehandlung 126.
 Übertragung, direkte 3.
 — indirekte 4.
 Untersuchungsämter 36.
 Uranvergiftung 443.
 Urethanvergiftung 453.
 Urindesinfektion 64.
 Vakzination 89, 154.
 Vakzine 75, 90, 154.
 Vanadiumvergiftung 443.
 Varizellen siehe Windpocken 137.
 Variola siehe Pocken 150.
 Variolation 75, 89, 154.
 Ventilation 119.
 Veratrinvergiftung 511.
 Antidota 512.
 Vergiftungen, allgemeiner Teil 365.
 Verhütungsmaßregeln 365.
 Gesetze und polizeiliche Maßnahmen 366, 367.
 Vorsichtsmaßregeln 367.
 Winke zur Arzneiverordnung 368.
 Idiosynkrasie 370.
 Diagnose chronischer Vergiftungen 371.
 ursächliche Behandlung 372.
 Bremittel 372.
 Abführmittel 373.
 Beobachtung der Nierentätigkeit 373.
 Subkutane Kochsalzfusion 374.
 Bedeutung der Schweiß- und Speicheldrüsen 374.
 Aderlaß 374.
 Magenpumpe 375.
 LITTENScher Apparat 376.
 Gegengifte 377.
 Symptomatische Behandlung 378.

Vergiftungen.

- Wärme und Wärmeerzeugung 378 f.
- Anregung der Atmung und Herztätigkeit durch Kaffee und Tee 381.
- durch Äther, Essigäther und Kampfer 381.
- — — — — Riechstoffe 382.
- — — — — Ammoniumsulfat 383.
- — — — — Strychnin 383.
- — — — — Bäder mit Übergießungen 383.
- künstliche Atmung 384.
- Methoden der Lufteinpumpung 386.
- Aku- und Elektropunktur des Herzens 388.
- Faradisierung der Zwerchfellsnerven 388.
- Mittel zur Erhöhung der Reflexe 388.
- Erregende Wirkung des Atropins 377, 390—392.
- des Cocains 392.
- Behandlung von Erregungszuständen 392.
- der Schmerzen 393.
- Veraltete Eingriffe 393.
- Ratschläge allgemeiner Art 394.
- Entgiftungskasten nach ROBERT 395.
- Vergraben der Infektionsträger 56.
- Verhütung allgemeine, gegen ansteckende Krankheiten 3.
- Veronalvergiftung 453.
- Veronal bei Weingeistintoxikation 478.
- Vibrio El Tor 98.
- Viperngift 105.
- Virus fixe PASTEURS 334.
- Vitriolölvergiftung 408.
- Vollbad, kühles, in der Fieberbehandlung 126.

Wachholder als Abortivum 517.

Wäschedesinfektion 66.

Warenverkehr, Überwachung des 24.

Wasser, sanitäre Bedeutung 18.

Wasser(Wind)pocken 137.

Übertragbarkeit 137.

Diagnose 137.

Behandlung 138.

Nephritisgefahr 138.

Wasserdampf als Desinfizienz 59.

Wasserstoffsupperoxyd gegen Phosphorvergiftung 416.

Wechselbett 119.

Weingeistvergiftung 459.

Geschichtliches 459.

Vorkommen 459.

Giftigkeit der Alkohole 459.

Wirkung — 459.

Alkohol als Fett- und Eiweißsparer 460.

psychische Wirkung 460.

Akute Vergiftung 460.

Symptome 460.

Behandlung 461.

Wärmezufuhr 461.

Coffein 461.

Kochsalzinfusion 461.

Künstliche Atmung 461.

Weingeistvergiftung.

Chronische Vergiftung 462.

Schädigung des Körpers 462.

— des Nervensystems 462.

Giftdosis 463.

Prophylaxe 463.

Einfluß der Prophylaxe auf das Lebensalter 464.

— — — — — auf die Nachkommenschaft 465.

— — — — — auf die Entstehung von Geisteskrankheiten 465.

Bekämpfung des Alkoholismus 465.

Ersatzgetränke 466.

Alkohol als Arznei 467.

Bedeutung der Kopfverletzung zur Entstehung von — 468.

Schädliche Wirkung des Alkohols auf andere Intoxikationen 468.

auf Epilepsie 468.

kurative Behandlung 469.

Zinkpräparate 469.

Goldbichlorid 469.

Strychnin 469.

Veratrin gegen Tremor 469.

Hypnose 469.

Anstaltsaufenthalt 470.

Trunksuchtsesentwurf 470.

Fürsorge für die Anstaltsentlassenen 472.

Behandlung des Herzens 479.

— der Polyneuritis 473.

— — — — — Pachymeningitis 473.

— — — — — epileptischen Anfälle 473.

— — — — — Polioencephalitis superior acuta 474.

— des Delirium tremens durch Bett-ruhe 475.

— — — — — Bäder 475.

— — — — — Medikamente 475 f.

— — — — — Chloralhydrat 477.

— — — — — Paraldehyd 478.

— — — — — Hyoscyn 479.

— — — — — Isopral usw. 478.

— der Dämmerzustände 480.

— — — — — KORSAKOWSchen Psychose 480.

— — — — — Dipsomanie 480.

Weinsäurevergiftung 449.

WEILSche Krankheit 268.

Wismutvergiftung 449.

Witherit 429.

Wohnungen, Desinfektion der 70.

Wohnungsfürsorge 19.

WOLFF-EISNERSche Konjunktivalreaktionen 31, 109, 269.

Wolframvergiftung 443.

Wundrose siehe Gesichtsrose 147.

Wurmfarneextraktvergiftung 518.

Giftwirkung 518.

Therapie 518.

Wurstvergiftung 562.

Bacillus botulinus 562.

Krankheitsbild 562.

Behandlung 563.

Wutkrankheit 330.

Krankheitsbegriff 330.

Wutkrankheit.

Ätiologie 330.

Verbreitung der — unter den Tieren 330.

Vorkommen des Virus im Körper 330.

Resistenz desselben 330.

Experimentelle Erzeugung der — 330.

Hundswutsymptome 331.

Symptome der Wut beim Kaninchen 337.

Symptome der *Lyssa humana* 331.

Inkubation 332.

Maniakalische Zustände 332.

Behandlung 332.

Vorbeugungsmittel 332.

Behandlung nach dem Bisse 333.

Kauterisation 333.

PASTEURSches Verfahren 333.

Experimentelles 333.

Virus fixe 334.

Virusabschwächung 334, 335.

PASTEURSches Verfahren beim Menschen 336.

Gewinnung des Impfmateriails 336.

Impfung gebissener Menschen 339.

Wutkrankheit.

Impfinstituts-einrichtung 340.

Wutknöthchennachweis 340.

Impferfolge 342.

Impfmißerfolge 342, 347.

Impfungsmethoden 343.

Kombination von Serum- mit Virusimpfung 348.

Behandlung der ausgebrochenen Krankheit 349.

Zeckenfieber 298.

Zeitoxinismus 549.

Zerebrospinalmeningitis 42.

Ziegenpeter siehe Parotitis epidemica 199.

Zinkvergiftung 438.

chemische Gegenmittel 438.

Gießfieber 439.

chronische Zinkvergiftung 439.

Zinnobervergiftung 435.

Zinnvergiftung 440.

Zitronensäurevergiftung 449.

Zwangsimpfung 23.

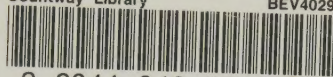
Zytase 78, 94.

22.A.508.

Handbuch der gesamten Therapie, 1909

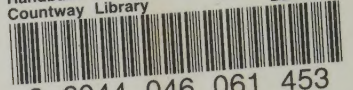
Countway Library

BEV4029



3 2044 046 061 453

22.A.508.
Handbuch der gesamten Therapie, 1909
Countway Library BEV4029



3 2044 046 061 453